

Graduado o Graduada en Maestro en Educación Primaria
Lehen Hezkuntzako Irakaslean Graduatua

Trabajo Fin de Grado

Taller de Geometría en un contexto histórico en Educación Primaria

Estudiante: Julen Cilveti Pérez

Enlace vídeo: https://youtu.be/4v_PBNQilmA

Tutora: Inmaculada Lizasoain Iriso

Departamento: Dpto. de Estadística, Informática y Matemáticas

Campo: Matemáticas

Junio, 2021

Resumen

El área de conocimiento de Matemáticas es diana de multitud de críticas debido a la aparente complejidad que entraña su estudio. Mediante el presente Trabajo de Fin de Grado, nos propusimos estudiar hasta qué punto estas dificultades podían ser superadas con un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje. Alejándonos de un enfoque didáctico centrado en la memorización y aprendizaje mecánico de los contenidos, en este caso se trató de evidenciar las dimensiones humana, dinámica e histórica de las Matemáticas a través de una propuesta didáctica contextualizada en el Antiguo Egipto. Esta propuesta, relativa a la Geometría, fue desarrollada en cuatro grupos de cuarto curso de Educación Primaria, de acuerdo con el *formato taller de Matemáticas* y con el objetivo de analizar si ésta podía producir cambios actitudinales respecto de la concepción de las Matemáticas del alumnado¹. Para ello, recurrimos a dos cuestionarios, uno inicial y otro final, que el alumnado cumplimentó y fueron posteriormente analizados. En base a los datos recogidos, pudimos concluir que efectivamente se puede replantear el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de Matemáticas, impulsando significativamente el rendimiento académico y la motivación del alumnado, a la par que desmintiendo el estereotipo de la dificultad de las Matemáticas.

Palabras clave: Matemáticas; Geometría; taller de Matemáticas; propuesta didáctica; Antiguo Egipto.

Abstract

The area of knowledge of Mathematics is the target of many critics due to the apparent complexity involved in its study. Through this Final Degree Project, we set out to study the extent to which these difficulties can be overcome with an appropriate teaching-learning process. Moving away from a didactic approach focused on the memorisation and mechanical learning of the contents, in this case it was sought to highlight the human, dynamic and historical dimensions of Mathematics through a contextualised didactic proposal in Ancient Egypt. This proposal, concerning Geometry, was

¹ El presente trabajo ha sido redactado en lenguaje inclusivo o no sexista.

developed in four Primary Education fourth-grade groups, in accordance with the *Mathematics workshop format* and with the aim of analysing whether this proposal could produce attitudinal changes in the conception of Mathematics of students. To do this, we designed two questionnaires, an initial and a final one, which the students filled out and were subsequently analysed. Based on the data collected, we were able to conclude that the teaching-learning process of the Mathematics area can indeed be rethought, significantly boosting the academic performance and students' motivation, while denying the stereotype of the difficulty of Mathematics.

Keywords: Mathematics; Geometry; Mathematics workshop; didactic proposal; Ancient Egypt.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
1. MARCO TEÓRICO-PEDAGÓGICO: FUNDAMENTACIÓN E IMPLICACIONES	7
2. OBJETIVOS Y PREGUNTAS	12
3. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Metodología de investigación	14
3.1.1 Cuestionario para el profesorado	14
3.1.2 Cuestionario inicial para el alumnado	14
3.1.3 Diseño y aplicación de la propuesta didáctica	15
3.1.4 Cuestionario final para el alumnado	15
3.1.5 Análisis de los resultados	16
3.2 Propuesta didáctica	16
3.2.1 Marco didáctico-disciplinar	16
3.2.2 Contextualización de la propuesta didáctica	17
3.2.3 Secuenciación didáctica	18
3.2.4 Evaluación curricular	26
3.2.5 Atención a la diversidad	26
3.2.6 Materiales didácticos adicionales	28
3.2.7 Competencias clave	28
4. RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN	30
4.1 Resultados y análisis del cuestionario para el profesorado	30
4.2 Resultados de los cuestionarios para el alumnado	30
4.2.1 Resultados de la primera pregunta	31
4.2.2 Resultados de la segunda pregunta	31
4.2.3 Resultados de la tercera pregunta	32
4.2.4 Resultados de la cuarta pregunta	32
4.2.5 Resultados de la quinta pregunta	33
4.2.6 Resultados de la sexta pregunta	34
4.2.7 Resultados de la séptima pregunta	35
4.2.8 Resultados de la octava pregunta	35
4.2.9 Resultados de la novena pregunta	36
4.3 Análisis de los resultados de los cuestionarios para el alumnado	37
4.4 Análisis de la propuesta didáctica	39
CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXOS	47

INTRODUCCIÓN

Vox populi, el área de conocimiento de Matemáticas ha sido durante muchos años objeto de críticas de diversa naturaleza. En su mayoría, estas críticas hablan de la *dificultad* para comprender tanto los conceptos matemáticos como el lenguaje empleado para describirlos, propio de la disciplina. Expresiones familiares entre el alumnado tales como “las Matemáticas no son lo mío”, “no valgo para las Matemáticas” o “yo soy más de *letras*” resuenan año tras año en los oídos de los maestros y maestras, cuya responsabilidad legal es precisamente la de despertar interés por esta área, dándose incluso en ocasiones la paradoja de que algunos de estos maestros personalmente se identifican con dichas expresiones. ¿Cómo puede ser posible, pues, despertar interés por las Matemáticas en el alumnado si el propio profesorado no lo tiene?

El presente Trabajo de Fin de Grado se enmarca en el Proyecto Erasmus+ ANFoMAM (<https://www.unavarra.es/anfomam>), “Aprender de los Niños para Formar a los Maestros en el Área de las Matemáticas”, una iniciativa de carácter investigador, didáctico y formativo en que participan cuatro universidades europeas y dos asociaciones, a saber: la Université de Bourdeaux, la Università degli Studi Roma Tre, la Universidad de Zaragoza, la Universidad Pública de Navarra, la Asociación Sesdown y la Associazione Tokalon.

Este proyecto nace como fruto de la constatación de que las Matemáticas se estaban enseñando en la escuela, en muchos casos, de una forma puramente mecánica y procedimental, sin incidir en la comprensión de los contenidos. En respuesta a esta realidad, las instituciones socias del Proyecto se propusieron diseñar y poner en práctica una serie de talleres de formación dentro de las asignaturas de los Grados en Maestro de las universidades citadas con el objetivo de mostrar y permitir vivenciar nuevas experiencias de aprendizaje, cambiando así la forma de entender y apreciar las Matemáticas de los estudiantes, quienes, como futuros maestros en el aula, podrán trasladar y aplicar este enfoque didáctico en el trabajo con el alumnado. En concreto, se ha planteado un total de seis talleres de formación:

- Taller de comprensión de los algoritmos matemáticos
- Taller de resolución y representación de problemas aritméticos
- Taller de relación entre la Aritmética y la Geometría
- Taller de cálculo razonado y utilización de la calculadora
- Taller de Historia de las Matemáticas y su enseñanza
- Taller de construcciones geométricas y resolución de problemas geométricos

En este contexto, a través del presente trabajo, nos proponemos investigar acerca de las posibilidades didácticas que ofrecen las Matemáticas en la etapa educativa de Educación Primaria, a

fin de evitar la frustración e indiferencia que muchos alumnos y alumnas desarrollan para con la misma y que generalmente interiorizan de forma casi permanente y difícilmente reversible.

Más concretamente, y en razón a la naturaleza del Proyecto, el cometido de este trabajo empírico consiste en estudiar si es posible replantear el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de conocimiento de Matemáticas de acuerdo con los objetivos que persigue el taller de formación de *Historia de las Matemáticas y su enseñanza* del Proyecto, de manera que, mostrando al alumnado la dimensión humana y dinámica de las Matemáticas, se le haga ver que éstas no constituyen un conjunto articulado, completo y ya terminado de conocimientos, sino que se han ido desarrollando a partir de las necesidades humanas que se han producido en cada momento histórico.

A tal efecto, primeramente nos proponemos analizar cuál es la concepción de cuatro grupos de clase de cuarto curso de Educación Primaria de un centro educativo navarro de titularidad pública respecto de la naturaleza de las Matemáticas. La recogida de información para el análisis posterior se llevará a cabo a través de un cuestionario inicial que el alumnado cumplimentará. Cabe destacar que también se pedirá al profesorado cumplimentar otro cuestionario con la misma finalidad. Acto seguido, se diseñará e implementará una propuesta didáctica, enmarcada en un contexto histórico determinado, sobre, concretamente, la Geometría. Esta propuesta será pues relativa al área de conocimiento de Matemáticas, mas igualmente incorporará enfoques propios del área de Ciencias Sociales —como por ejemplo el desarrollo del pensamiento histórico—. Además, ésta será el instrumento mediante el cual se pretende confirmar si, como apuntábamos, es posible replantear el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de conocimiento de Matemáticas en el aula de Educación Primaria. Asimismo, posteriormente se analizará la propuesta mediante un cuestionario final con el propósito de apreciar los posibles cambios actitudinales en la dirección deseada por parte del alumnado en referencia a esta visión de las Matemáticas que defiende y pretende difundir el Proyecto.

El marco pedagógico elegido para la propuesta es el que presenta el modelo de educación procesual, un modelo centrado en buscar el crecimiento personal de todos los agentes involucrados en el acto educativo, a través de las relaciones personales que se viven en el aula. En este marco, plantearemos escenarios de aprendizaje vivenciales y significativos en que también se pondrán en valor los aspectos emocionales y de desarrollo personal del alumnado, con el objetivo de lograr que éste disfrute de su proceso de aprendizaje.

1. MARCO TEÓRICO-PEDAGÓGICO: FUNDAMENTACIÓN E IMPLICACIONES

Muy extensa y abundante es la literatura científica con relación a cómo se produce el aprendizaje y cuáles son el contexto y las condiciones óptimas para que éste se dé. A continuación, nos proponemos realizar una breve síntesis del devenir histórico de las diversas teorías que se han formulado hasta llegar a la actualidad, cuando se defienden planteamientos que cuestionan seriamente los modelos aceptados hasta la fecha, como es el caso del ampliamente conocido legado piagetiano, del cual algunos autores, entre ellos Adolfo Perinat (2015), consideran que poco honor hace a la inteligencia infantil, a pesar de que este mismo autor pone en valor la gran labor que llevó a cabo el maestro de Ginebra en una época en que había más incógnitas que preguntas ya resueltas.

La teoría o modelo teórico de Jean Piaget, difundida especialmente entre los años cuarenta y cincuenta del pasado siglo, y cuyo autor no olvidemos era biólogo de formación —ámbito del que se aprecia una gran influencia—, bien puede considerarse como “la más completa, comprensiva y detallada del desarrollo humano” (Carriedo y Corral, 2009, p. 16). Sin embargo, difícilmente encuentra cabida en su totalidad en el paradigma actual de la Psicología del Desarrollo, cuyo propósito es estudiar los cambios que experimenta la persona desde una perspectiva *biopsicosocial*. Así, el talón de Aquiles y diana de la mayoría de las críticas que ha recibido la teoría de Piaget se debe a la cierta desconsideración de las dimensiones social y contextual del desarrollo de la persona, ofreciendo una explicación desde unos puros enfoques cognitivo, constructivista y maduracionista-biologicista. De hecho, Piaget incluso recibió críticas de autores que habían trabajado con él, como es el caso de Margaret Donaldson, cuyos reveladores estudios recogidos en *La mente de los niños* (1997), de notable interés pedagógico, más que barrer la teoría de Piaget, vinieron a actualizarla y completarla.

En esta obra, Donaldson y sus colegas de Edimburgo se propusieron investigar sobre los motivos que llevaban a los escolares a finalizar su trayectoria educativa con una gran desilusión y sentimiento de fracaso, cuando ciertamente la gran mayoría la habían iniciado con entusiasmo. En efecto, observaron que los métodos pedagógicos y didácticos de los centros en los que realizaron la investigación no eran en absoluto los óptimos y concluyeron que, en lugar de fallos de razonamiento por parte del alumnado, el conflicto se vinculaba a fallos de comunicación y a contextos inadecuados, revelando que la capacidad de razonar de los niños y niñas no era necesariamente tan tardía como proponía Piaget, sino que, si se presentaban a los niños casos afines a su contexto y sus capacidades, en definitiva, a su realidad, ciertamente eran capaces de ofrecer razonamientos elaborados y más que aceptables. Es decir, descubrió que el fracaso se debía a un modelo de *escuela de adultos para niños*, defendiendo una *escuela de niños para niños*, una escuela en que tanto el lenguaje como el contexto se adecúen para facilitar el desarrollo del aprendizaje.

Es ahí precisamente donde entra en juego el otro gran autor de la Psicología del Desarrollo, el “Mozart de la Psicología²” Lev Semionovich Vygotski, cuya teoría difundida póstumamente en la década de los sesenta recibe el nombre de enfoque sociocultural o teoría sociohistórica. De esta forma, mientras Piaget sostenía que el desarrollo del niño se producía como fruto de la superación de distintos niveles o estadios de una forma natural y madurativa, Vygotski, en una postura mucho más dialógica, defendió que los desarrollos individual y social eran inseparables sencillamente por el hecho de que las herramientas de pensamiento son creadas en sociedad, entendiendo el desarrollo como el proceso de internalización gradual de tales herramientas culturales en base a la práctica, lo que él denominó *mediación semiótica* (Carriedo y Corral, 2009).

En la actualidad, y en base a otras muchas teorías formuladas con el objeto de dar una explicación al desarrollo del aprendizaje, son las teorías constructivistas y del procesamiento de la información las que más extendidas se encuentran, si bien están empezando ya a ser redefinidas, como apuntaremos a continuación. Mientras las primeras hunden sus raíces en las aportaciones del aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje por descubrimiento de Bruner (Bravo-Cedeño et al., 2017), las segundas se basaron primeramente en la analogía entre el procesamiento de la información en la mente y el procesamiento de la información llevado a cabo por computadoras, estableciendo que “cualquier problema que se presenta en la mente humana se puede descomponer en una serie de procesos específicos que siguen un orden secuencial hasta llegar a la resolución de la tarea” (Perinat, 2015, p. 28).

Sin embargo, como hemos avanzado, cada vez más autores abogan por descartar este último planteamiento, pues se considera excesivamente simple y limitado. La actividad cerebral o neuronal es contemplada de un modo mucho más global y complejo, entendiendo que ésta se basa en conexiones neuronales que forman redes y que se activan y cumplen con funciones distintas en razón a cada contexto y situación personal, tal y como revelan los últimos estudios en neurociencia. Así, se sostiene que “todo participa en todo” (Orón, 2020, p. 164).

Así pues, hoy día coexisten ambas posturas cognoscitivas. No obstante, en lo que atañe a la pedagogía y la metodología didáctica más estrechamente, hay autores que están empezando a hablar de co-constructivismo o constructivismo social como ya lo introdujera Vygotski, cuestionando las connotaciones piagetianas de un enfoque constructivista puro (Bello y Castillo, 2019; Vargas y Acuña, 2020), el cual implica aceptar que el niño construye su aprendizaje de manera completamente autónoma, obviando variables intervinientes tales como en dónde y con quién construye su aprendizaje. Así pues, hay consenso en que el niño aprende integrando los nuevos conocimientos con

² Así apodado dada su temprana muerte a la edad de treinta y siete años, con dos años más que los que tenía el compositor austríaco en el momento de su fallecimiento.

aquellos que ya posee formando redes “con significado, comprensión, criticidad y posibilidades de usar esos conocimientos en explicaciones, argumentaciones y solución de situaciones-problema” (Moreira, 2017, p. 2), dándosele especial importancia al valor y carga sociales con que esos nuevos conocimientos son integrados; el carácter socioemocional del aprendizaje. En consecuencia, los autores están actualmente investigando acerca de la relación entre los elementos intervinientes en el aula, a saber: docente, alumnado y objeto de estudio, lo que José Víctor Orón Semper denomina *triángulo educativo* en su reciente obra *Encuentro interprocesual* (2020).

En esta obra, de la cual la propuesta didáctica que más adelante describiremos adopta numerosos planteamientos, su autor incide en una redefinición de la educación, sosteniendo que el fin de la relación entre el estudio de los contenidos curriculares y el binomio docente-discente es desarrollar procesos de crecimiento que nos permiten lograr nuestros objetivos a través de la interacción social, ofreciendo en consecuencia una concepción de la educación, incluida la educación emocional, significativamente rompedora y distinta de otros puntos de vista más extendidos y respaldados a día de hoy (Orón, 2020). El autor parte de la premisa de las relaciones interpersonales como pilar fundamental sobre el que se vertebran tanto los procesos de enseñanza-aprendizaje como los de gestión emocional, sosteniendo que es la significatividad la verdadera motivación de la educación, dado el hecho de que el mundo no tiene significado de por sí y es por tanto necesario significarlo, entrando en juego tales relaciones interpersonales, pues no olvidemos el significado y la interpretación del mundo son incuestionablemente constructos de naturaleza social.

Paralelamente, y en su afán por concretar y precisar cómo llevar a cabo y aplicar esta nueva propuesta educativa y concepción de la educación, y que así su discurso no sea meramente teórico, Orón (2018; 2020) propone un total de doce principios que caracterizan el *acto educativo* de la forma en que él lo concibe permitiendo la posibilidad de llegar a lo que él denomina *encuentros interprocesuales*, como recogemos en la siguiente tabla. Se trata de principios o criterios imposibles de entender de forma aislada, centrados en el cómo y no tanto en qué consisten las tareas.

Tabla 1.

Principios educativos de José Víctor Orón Semper

Principios educativos	Evitan...	Promueven...
Mentalidad incremental	Mentalidad fija —recepción pasiva de información—	Aprendizaje dialógico, iniciativa y trato del error como punto de partida para nuevos conocimientos
Autoestima de significado	Autoestima afectiva a través del halago	Comprender que la vida del educando es en sí misma

Autonomía como desarrollo de la autoría	Autonomía como independencia	significativa y valiosa para el educador, incluso el error Poner la autoría del niño — creatividad, iniciativa...— al servicio de la cooperación
Normas	Reglas —como algo taxativo—	Normas acordadas para que todo crezca de la mejor forma de cara al encuentro interpersonal
Alerta relajada	Simple bienestar	Proponer desafíos a partir de una buena relación de base
Acciones valiosas en sí mismas	Premio-castigo o utilidad	Valorar el proceso
Significatividad del evento	Significatividad del estímulo	Asociar lo aprendido con lo ya conocido y mejorar las relaciones personales
Relaciones personales directas	Relaciones personales indirectas	Evitar que realidades como el error se interpongan en la relación personal
Motivación de crecer como persona	Motivación de adquirir competencias	Evidenciar que la persona es más de lo que hace o vive
Evaluación para el crecimiento	Evaluación final de resultados	Centrarse en el proceso y en lo aprendido y mejorado en él
Educación para el desarrollo de relaciones interpersonales	Educación para el desarrollo de competencias	Competencias al servicio de mejorar las relaciones, no sólo entre educador y educando sino también con otras personas
Educación emocional para el crecimiento	Educación emocional para la regulación	Conocer nuestro interior y actuar desde ahí

Como puede observarse, este autor propone una nueva forma de comprender y contemplar la educación en el aula, centrando el interés no tanto en la identificación de las distintas emociones, como suele habitualmente hacerse, sino en la interdependencia positiva del alumnado, poniendo en valor aquello que cada alumno puede hacer para ayudar a sus compañeros, contribuyendo así —en este caso como consecuencia y no como punto de partida— a su desarrollo y crecimiento personales.

La contemplación de estos doce principios en el marco de un enfoque co-constructivista o constructivista social es, pues, uno de los objetivos de la propuesta didáctica, al igual que diseñar escenarios de aprendizaje en que estos encuentros interprocesuales puedan producirse y el aprendizaje del alumnado se vea enriquecido, en términos curriculares partiendo especialmente de sus características académico-personales, conocimientos previos e inquietudes en aras de lograr lo que Orón denomina la *significatividad del evento*.

De este modo, y como hemos adelantado *ut supra*, descritas las actuales teorías del desarrollo del aprendizaje que ponen en valor la relevancia de la significatividad —de acuerdo con los modelos de redes y conexiones neuronales— y la dimensión socioemocional del mismo, queda en consecuencia contextualizado el marco pedagógico en que se fundamenta la propuesta didáctica.

2. OBJETIVOS Y PREGUNTAS

De acuerdo con el objetivo del presente Trabajo de Fin de Grado, que recordemos consistía en estudiar si es posible replantear el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de conocimiento de Matemáticas en el aula de Educación Primaria, a continuación se indican los cinco objetivos que se pretende lograr a través de la aplicación de la propuesta didáctica que más adelante describiremos y que está relacionada, como hemos avanzado, con el taller de *Historia de las Matemáticas y su enseñanza* del Proyecto Erasmus+ ANFoMAM para formación de docentes. Se trata de objetivos de carácter transversal que serán trabajados a través del conjunto de actividades de la propuesta —ésta sí dirigida al alumnado de Educación Primaria— y que serán concretados en los objetivos didácticos de cada una de ellas.

- OB1 → Reconocer y comprender la naturaleza humana, dinámica e histórica de las Matemáticas, en contraposición con una visión rígida y estática
- OB2 → Favorecer el aprendizaje y la significación de los contenidos curriculares de Geometría a partir de los conocimientos previos del alumnado, propuestas de observación, clasificación y construcción con materiales manipulativos y las relaciones personales en el aula
- OB3 → Ampliar el conocimiento del alumnado respecto de los usos y aplicaciones de las Matemáticas en otros contextos históricos
- OB4 → Desarrollar el pensamiento histórico del alumnado por medio de la comprensión de las formas de vida y la empatía hacia personajes históricos reales y ficticios
- OB5 → Estimular el crecimiento personal y el proceso de aprendizaje del alumnado mediante diversos retos intelectuales de aprendizaje colaborativo que despierten su motivación, favoreciendo la participación activa y el disfrute

De igual forma y manera, las preguntas que nos planteamos de cara a esta investigación y a las que podremos dar respuesta tras la aplicación de la propuesta y el análisis de los resultados son:

- ¿Cuál es actualmente la concepción del alumnado de cuarto curso de Educación Primaria respecto de la naturaleza de las Matemáticas?
- ¿Es posible cambiar esa forma de entender las Matemáticas mediante una propuesta didáctica ambientada en un contexto histórico determinado que despierte su motivación y posibilite su disfrute, mostrando el carácter humano y dinámico de las Matemáticas?
- ¿Es posible diseñar actividades de trabajo a partir del Currículum de Geometría que desarrollen la visión espacial del alumnado y demás aspectos relacionados con ésta?
- ¿Es posible que la propuesta didáctica permita el desarrollo personal del alumnado y la mejora de sus relaciones personales?

Por último, señalamos que esta propuesta también abordará ciertas competencias clave de la etapa de Educación primaria, que serán detalladas en el apartado homónimo.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Con la finalidad de analizar y constatar con rigor si, tras la aplicación de la propuesta didáctica, se han logrado los objetivos propuestos y se aprecia la serie de cambios actitudinales en la dirección deseada por parte del alumnado, se ha planteado la siguiente metodología de investigación:

- Distribución de un cuestionario para los dos maestros de los cuatro grupos de clase. Apuntaremos que se trata del mismo cuestionario que los participantes del Proyecto Erasmus+ ANFoMAM diseñaron para recabar información y analizar el punto de partida de cara al planteamiento del taller de *Historia de las Matemáticas y su enseñanza*.
- Adaptación y distribución del cuestionario para el alumnado —cuestionario inicial—.
- Análisis de los resultados de cara al diseño de la propuesta didáctica.
- Diseño y aplicación de las actividades teniendo en cuenta los resultados anteriores.
- Distribución del cuestionario final para el alumnado.
- Análisis de resultados comparando los resultados del cuestionario final para el alumnado con los resultados del cuestionario inicial.

Debemos señalar que tanto los dos cuestionarios para el alumnado como la propia aplicación de la propuesta fueron llevados a cabo en lengua inglesa, en correspondencia con el proyecto lingüístico del centro educativo en cuestión, por lo que la riqueza y variedad de los apoyos cognitivos, procedimentales y lingüísticos fueron de crucial relevancia y necesidad.

Describimos ahora con detalles este procedimiento e instrumentos.

3.1 Metodología de investigación

3.1.1 Cuestionario para el profesorado

Como se ha indicado, el cuestionario para el profesorado —véase *Anexo I*— es idéntico al que diseñó el Proyecto de cara al planteamiento de las actividades del taller de *Historia de las Matemáticas y su enseñanza*. El cuestionario consta de un total de nueve preguntas y, a excepción de las preguntas segunda y novena, todas ellas son de libre respuesta y están destinadas a determinar el grado de conocimiento del sujeto respecto de la Historia de las Matemáticas y las Matemáticas como área de conocimiento.

Para la realización de este cuestionario y su posterior análisis, éste fue compartido con los dos maestros en formato de Documento de *Google* a través de *Google Drive*.

3.1.2 Cuestionario inicial para el alumnado

Las preguntas del cuestionario inicial para el alumnado —véase *Anexo II*— consisten en la adaptación de algunas de las preguntas del cuestionario anterior y en la concreción del contexto

histórico al que el alumnado iba a *viajar en el tiempo* durante las sesiones de la propuesta, que es el Antiguo Egipto o Egipto Faraónico, pues recientemente habían estudiado las tres grandes civilizaciones mediterráneas de la Edad Antigua y el alumnado había mostrado gran interés por ellas.

La realización del cuestionario, programada para treinta minutos, fue planteada como necesaria a fin de poder diseñar una propuesta didáctica que se adecuara al máximo con sus intereses y asegurara su disfrute, tratando así de despertar su motivación. Dichas preguntas estaban, pues, orientadas a determinar la concepción del alumnado respecto de las Matemáticas y a averiguar sus conocimientos previos acerca de la Historia del Antiguo Egipto, al igual que posibles errores conceptuales.

Con el objetivo de garantizar la comprensión de las preguntas por parte del alumnado, la dinámica consistió en ir leyendo, explicando y dando tiempo para responder cada pregunta — recordemos las preguntas estaban formuladas en inglés, por lo que el alumnado precisaba de estos apoyos adicionales—. Destacaremos que tanto el cuestionario inicial como el cuestionario final fueron realizados a través de *Google Forms*, haciendo uso el alumnado de su *Chromebook* personal.

Los resultados del cuestionario inicial, que se analizarán junto con los del final en el apartado *Análisis de los resultados de los cuestionarios para el alumnado*, sugieren un desconocimiento de la naturaleza y evolución de las Matemáticas a través de la Historia por parte del alumnado, lo que nos animó a diseñar la propuesta ambientada en este contexto histórico de la antigua civilización egipcia.

3.1.3 Diseño y aplicación de la propuesta didáctica

En base al análisis de las respuestas del cuestionario inicial, se llevaron a cabo las tareas de diseño de actividades y materiales y, posteriormente, de aplicación de la propuesta didáctica. En dicho proceso de análisis, se trató de identificar aquellos errores conceptuales que se deseaba corregir a través de ésta, planteando las actividades más adecuadas a tal efecto. En lengua inglesa, este método de diseño de actividades se conoce como *backward design* —cuya traducción equivalente podría ser *diseño al revés*— y consiste en determinar los objetivos didácticos antes de plantear las actividades, materiales y evaluación (Davis y Autin, 2020).

Cabe destacar que el alumnado mostró una notable motivación por esta propuesta en la primera pregunta, con una media aritmética de 8,58 sobre 10 puntos entre los setenta y nueve estudiantes de los cuatro grupos de clase, lo cual fue muy favorable de cara al trabajo en el aula.

3.1.4 Cuestionario final para el alumnado

Como hemos indicado previamente, concluida la aplicación de la propuesta didáctica se pidió al alumnado que realizara un último cuestionario —véase *Anexo III*— destinado a registrar y conocer qué había aprendido y, sobre todo, observar si se habían logrado los objetivos previstos y el cambio

actitudinal deseado respecto de la naturaleza de las Matemáticas, además de permitirle emitir una valoración general de la propuesta a fin de recoger posibles sugerencias de mejora —proceso de autoevaluación docente—.

Como puede apreciarse, se eliminó la primera pregunta del cuestionario inicial —cuyo objetivo era determinar el grado de motivación de partida— y se añadieron tres últimas preguntas.

3.1.5 Análisis de los resultados

En último lugar, se estudió toda la información recabada durante la intervención didáctica — el cuestionario para el profesorado, los dos cuestionarios para el alumnado y demás registros del propio desarrollo de las actividades— con el propósito de valorar si verdaderamente se ha logrado cumplir todos los objetivos planteados, así como responder a las preguntas de esta investigación.

3.2 Propuesta didáctica

3.2.1 Marco didáctico-disciplinar

La propuesta didáctica que nos ocupa se corresponde, pues, con un enfoque co-constructivista o constructivista social, partiendo de los presupuestos anteriormente indicados en el marco pedagógico —recordemos: la relevancia de la significatividad, el enfoque actual de la neurociencia y el valor del aspecto emocional—. Así pues, las actividades que se proponen y detallarán más adelante igualmente se relacionan con los principios y beneficios del aprendizaje cooperativo, del cual se incorporan estrategias y dinámicas.

Por otro lado, recordemos que esta propuesta pretende alejarse de aquellos enfoques didácticos centrados en el aprendizaje mecánico de los contenidos, tratando de diseñar espacios de trabajo en que el aprendizaje se produzca y logre de una forma más vivencial, participativa y significativa, permitiendo al mismo tiempo el disfrute y crecimiento personal del alumnado.

En concreto, y como ya se ha adelantado, la presente propuesta se ajustará al *formato taller de Matemáticas*, de igual modo que el resto de, precisamente, talleres que se encuentra desarrollando el Proyecto Erasmus+ ANFoMAM, mas en este caso adaptando el formato al aula escolar.

3.2.1.1 Formato taller de Matemáticas

En ocasión del XIV Congreso Internacional de Educación Matemática 2020/21 de Shanghái, los participantes del Proyecto Erasmus+ ANFoMAM definieron las características del *formato taller de Matemáticas* a que iban a adecuarse sus seis propuestas de formación para el alumnado de los Grados en Maestro de las distintas universidades participantes, el cual, apuntaron, se corresponde con el planteamiento de experiencias de aprendizaje vividas (Van Manen, 2016).

Lejos de mostrar una visión cerrada y restringida sobre los contenidos matemáticos, las actividades de los talleres están interrelacionadas, presentando una temática, contexto, contenidos y objetivos compartidos. Además, son diseñadas para ofrecer a los estudiantes experiencias de aprendizaje participativas *haciendo matemáticas*; retos y desafíos estimulantes que pongan a juego su ingenio e impulsen su capacidad y entusiasmo por aprender, cambiando su percepción sobre las Matemáticas. La eficacia del formato taller reside en su autenticidad, en la profunda interrelación entre los estudiantes, buscando capturar las experiencias únicas que permite la enseñanza de las Matemáticas (Van Manen, 2016).

En este sentido, se espera que el alumnado adquiriera una visión madura de los objetivos y desafíos propios del aprendizaje de las Matemáticas, a fin de desarrollar su confianza en su capacidad para enfrentarse a ellas y apreciarlas. Sin embargo, es imposible que el alumnado desarrolle tal confianza si éste percibe que el maestro se centra más en sus errores o su falta de conocimiento matemático que en su entusiasmo por la tarea. A tal efecto, Knowles (1973, como se citó en Orón y Blasco, 2018) defiende que los maestros deben creer en el potencial del alumnado para establecer una relación de confianza y respeto, subrayando que las relaciones interpersonales, entendidas como *encuentros interprocesuales*, son la base de una buena educación.

Así, en este sentido, un taller es, pues, un compendio de actividades diversas o retos temáticos que promueven *de facto* la participación del alumnado, así como el crecimiento de docentes y discentes a partir de la interacción. Consiste en que el alumnado trabaje con los contenidos de diferentes formas, manipulándolos, haciéndolos propios y comprendiéndolos en profundidad, hasta que se produzca una verdadera significación y, en consecuencia, el aprendizaje.

3.2.2 Contextualización de la propuesta didáctica

Como hemos indicado anteriormente, la propuesta didáctica pretende visibilizar y sensibilizar al alumnado respecto de las dimensiones humana, histórica y dinámica de las Matemáticas, captando y despertando su atención y motivación desde el primer momento. A lo largo de un total de seis sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una, el alumnado realizó una serie de actividades encaminadas a trabajar determinados contenidos curriculares del área de Matemáticas —véase *Anexo IV*— en un contexto de trabajo ambientado en una narración de invención propia mediante la cual éste sintiera que había viajado al pasado, más concretamente al Antiguo Egipto. Además, cabe destacar que dicha narración parte del Ciclo o Guerra de Troya, una historia igualmente ambientada en la Edad Antigua que el alumnado ya conocía y por la que sentía una gran curiosidad. Cada una de estas seis sesiones, a su vez, cuenta con una serie de objetivos didácticos —véase *Anexo V*— y contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables específicos —véase *Anexo VI*—. Por su parte, las actividades son del tipo “suelo bajo y techo alto”, como indica la expresión acuñada por Jo

Boaler (2020) con relación al hecho de que son actividades que posibilitan la participación y trabajo de absolutamente todo el alumnado y permiten a éste llegar hasta donde cada uno pueda.

El título del taller es *El Enigma de las Pirámides*. De cara al alumnado, esta propuesta consistió en resolver un enigma relativo a las pirámides egipcias gracias a una serie de aprendizajes, pistas y pasos orientados a tal fin. El enigma se refería a qué era lo más importante para la cultura egipcia —la vida *post mortem*— y cómo los antiguos egipcios lo conseguían. Sin duda alguna, esta creencia condicionó las bases y rasgos identitarios de esta cultura. De ahí, por ejemplo, la importancia de la momificación. Precisamente, el cometido de las pirámides era albergar y proteger la momia del difunto para que éste pudiera vivir en paz en el Más Allá —un campo de juncos—. Tras las pistas que se dieron al alumnado —y las ideas compartidas—, finalmente se relató la naturaleza del Juicio de Osiris, proceso mitológico mediante el cual se determinaba si el difunto era merecedor de ir al Más Allá o de ser devorado por un monstruo, Ammit, por su mal corazón —de ahí, también, el componente educativo que se deseaba transmitir a través del enigma—.

La forma en que se pidió al alumnado demostrar todos los aprendizajes en la actividad de evaluación final fue la misma en que lo había hecho durante el taller, garantizando así la correspondencia y alineación —*alignment* en términos de didáctica en inglés— de las actividades y su evaluación. Por otra parte, el alumnado contó con un [cuaderno](#) de trabajo individual del taller —véase *Anexo VII*— en el que fue registrando todos sus aprendizajes. Fue precisamente éste el material empleado para repasar y preparar la actividad de evaluación.

Por último, antes de describir las actividades propuestas, cabe destacar que, entre los setenta y nueve alumnos y alumnas de los cuatro grupos de clase, figura una niña que presenta Síndrome de Down y que cuenta con una adaptación curricular significativa de tercer curso de Educación Infantil. En este caso, previa consulta al tutor del grupo de clase en cuestión, se decidió trabajar contenidos curriculares de primer curso de Educación Primaria, como más adelante indicaremos en un apartado propio.

A continuación, procedemos con la descripción de las actividades del taller, pudiendo distinguirse entre actividades de iniciación, desarrollo, ampliación y, finalmente, evaluación curricular.

3.2.3 Secuenciación didáctica

3.2.3.1 Sesión I

Tabla 2.

Actividades y temporalización de la Sesión I

Sesión I

Actividades y temporalización	Actividad 1.1 → Bienvenidos/as al Antiguo Egipto, tierra de faraones y don del Nilo (20 minutos). Actividad 1.2 → Flor de Loto (25 minutos).
-------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Para esta primera sesión, se programó la introducción del contexto histórico-narrativo mediante una [Presentación de Google](#) —véase *Anexo VIII*— preparada a tal efecto —Actividad 1.1—. Para ello, se dispusieron las sillas en círculo, se bajaron ligeramente las persianas y apagó la luz, tras lo que el maestro se sentó encima de una alfombra de fibra vegetal en un punto de ese mismo círculo, alfombra sobre la que se depositaron varios objetos vinculados con el Antiguo Egipto, de entre los cuales destacan dos papiros artesanales, uno con los símbolos jeroglíficos y otro con los números egipcios —véase *Anexo IX*—. Se les dijo que el maestro era Tot y que, como dios egipcio del conocimiento, la escritura jeroglífica, la magia y el cálculo, les iba a contar una historia de invención propia que partiría de los sucesos de la Guerra de Troya.

Figura 1

Disposición del aula para la actividad de ambientación histórico-narrativa



Brevemente, indicaremos que la narración consistía en que Odiseo y su tripulación, que tras la Guerra navegaban con destino a su hogar, Ítaca, acabaron por accidente en el puerto de Alejandría. En dicho lugar, se toparon con un muchacho egipcio muy curioso llamado Ramsés, quien les ofreció ayuda y alojamiento en su escuela —en el templo—, previa consulta a su maestro el sacerdote Amenhotep, quien accedió siempre y cuando éstos colaboraran en la educación de Ramsés y del resto de discípulos. Así, se dijo al alumnado que las actividades que desde tal punto en adelante iban a realizar estarían dirigidas y a cargo de su nuevo maestro, Amenhotep. Éstas también serían realizadas por Odiseo y sus hombres, que sería de quienes esta historia habría llegado hasta la actualidad.

Acto seguido, tras haber introducido la ambientación histórica, se les dijo que su recién estrenado maestro el sacerdote Amenhotep quería comprobar cuánto sabían del Antiguo Egipto —sus conocimientos previos—, más concretamente acerca de (1) sus matemáticas, (2) su religión y pirámides, (3) sus escuelas y (4) su sociedad —Actividad 1.2—. Para ello, se llevó a cabo una dinámica conocida como *Flor de Loto* —véase *Anexo X*—, que es una estrategia de forzado de lluvia de ideas. La

estrategia o técnica consiste en que, a partir de un tema central, en nuestro caso el Antiguo Egipto, el alumnado debe recuperar ideas con respecto a diversos subtemas, como por ejemplo los cuatro aspectos mencionados. Esta actividad, última de la sesión, fue realizada en cuatro grupos de aprendizaje cooperativo, habiendo cada grupo de plasmar en la *Flor* —formada por una cartulina amarilla y circular central y cuatro cartulinas rosas y rectangulares para los subtemas en las esquinas— un total de dos ideas por subtema, haciendo uso de pósits. Cada tres minutos, se rotaron los cuatro subtemas por los cuatro grupos para que cada grupo leyera las ideas previas que habían aportado sus compañeros/as y dieran con otras nuevas. Al final de la sesión, se repartieron los cuadernos al alumnado y éste escribió su nombre en versión jeroglífica haciendo uso del papiro mencionado.

Cabe destacar que, dado que se trató de dos actividades destinadas a la ambientación histórico-narrativa y la recuperación de sus conocimientos previos, éstas no fueron evaluadas *per se*.

3.2.3.2 Sesión II

Tabla 3.

Actividades y temporalización de la Sesión II

Sesión II	
Actividades y temporalización	Actividad 2.1 → ¿De dónde procede la palabra <i>geometría</i> ? (10 minutos).
	Actividad 2.2 → ¿Qué es esto y de qué está compuesto? (25 minutos).
	Actividad 2.3 → ¿Dónde podemos encontrarlos? (10 minutos).

En esta segunda sesión, se comenzó con una breve anécdota acerca del origen de la actividad geométrica en Egipto para, más adelante, empezar a trabajar con los contenidos curriculares del área de Matemáticas. Un total de tres actividades fue programado para esta sesión: la anécdota, una actividad de clasificación y una actividad de observación.

En primer lugar, como hemos avanzado, la anécdota —Actividad 2.1— se refiere al origen de la actividad geométrica en Egipto. El fin era que el alumnado observase que las Matemáticas encuentran su razón de ser en las necesidades de la sociedad y que son por tanto útiles y dinámicas. A través de una [Presentación de Google](#) —véase *Anexo XI*— y haciendo uso de un dibujo ilustrativo extra en la pizarra y una cuerda, se explicó al alumnado que cada verano —especialmente en agosto— era preciso, tras la crecida del Nilo, volver a delimitar todas las parcelas para devolverlas a sus propietarios y que éstos pudieran aprovechar rápidamente la fértil capa de limo depositada tras el paso del Nilo. Para ello, había personas especialistas, los denominados *tensores de cuerdas*, que se encargaban de llevar a cabo el proceso de medición y reparto de las tierras cada año. Ese fue, sin lugar a duda, el comienzo de la actividad geométrica en la cultura del Antiguo Egipto: el acto de medir la tierra —del

griego *ge*, tierra, y *métron*, medida—. No obstante, y para respetar el rigor histórico, también se les dijo que los dos étimos del término procedían del griego antiguo, y no de la lengua egipcia.

Una vez comentado este breve relato, el cual despertó su curiosidad, se les dijo que sería efectivamente la Geometría acerca de lo que iban a aprender durante este *viaje en el tiempo*. Así, seguidamente —Actividad 2.2— se mostró al alumnado una [Presentación de Google](#) —véase *Anexo XII*— con un conjunto de veintitrés imágenes³ de cuerpos sólidos numerados —cilindros, esferas, prismas y pirámides— que se pidió clasificaran haciendo uso de sus propios criterios y recurriendo, para ello, a una actividad del cuaderno del taller. Dispusieron de diez minutos.

Tras haber explicado el criterio elegido, el alumnado debía escribir los números de los cuerpos sólidos con que deseaba formar cada grupo. Una vez comentados y anotados los grupos que había formado el alumnado en la pizarra —puesta en común cuyo objetivo era también el de hacer ver al alumnado que había muchas opciones válidas de agrupar los mismos cuerpos geométricos en razón a distintos criterios—, les fue mostrada la [clasificación modelo](#) —véase *Anexo XIII*—, que finalmente distinguía entre cilindros, esferas, prismas y pirámides.

En último lugar, tras introducir los nombres y describir muy brevemente las características de cada categoría, se llevó a cabo una actividad de observación propiamente dicha —Actividad 2.3—, la cual consistía en realizar una lluvia de ideas con respecto a objetos que pudieran ver en el aula y que estuvieran formados por cualquiera de estos cuatro cuerpos, debiéndolos registrar en el cuaderno del taller.

Para finalizar esta segunda sesión, se compartió con el alumnado la primera pista del enigma a través de una [Presentación de Google](#) —véase *Anexo XIV*—.

3.2.3.3 Sesión III

Tabla 4.

Actividades y temporalización de la Sesión III

Sesión III	
Actividades y temporalización	Actividad 3.1 → Déjame pensar y, luego, déjanos pensar aún más (25 minutos). Actividad 3.2 → En una carrera por ser el arquitecto/a más rápido/a (20 minutos).

El objetivo de la tercera sesión fue trabajar y profundizar respecto de las definiciones de los cuatro tipos de cuerpos geométricos que se habían introducido en la sesión anterior, así como, más

³ La totalidad de las imágenes incluidas en los materiales son de dominio público.

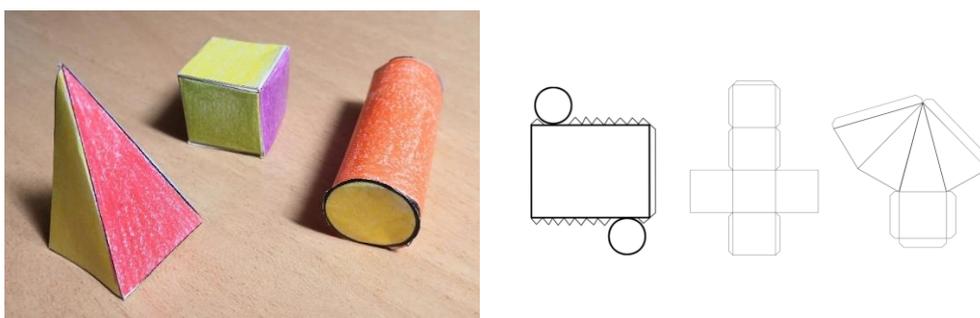
adelante, entrenar su visión espacial a través de la construcción de algunos cuerpos. La primera de las dos actividades —Actividad 3.1— consistió en una dinámica 1-2-4. A tal efecto, en la página cinco de su cuaderno tenían las cuatro definiciones de los cuerpos repetidas en cuatro tablas —las cuatro tablas contenían las cuatro definiciones; eran idénticas—. Se les explicó que la primera tabla era para que reflexionaran individualmente acerca de a qué tipo de cuerpo geométrico podía corresponder cada definición. Para ello, se les concedió un total de cinco minutos. Acto seguido, se les pidió que pusieran en común sus ideas con un compañero plasmándolas en la segunda tabla, para lo que se les dio 4 minutos. Finalmente, debían hacer lo mismo, pero en grupo, haciendo uso de la tercera tabla y disponiendo de tres minutos.

La dinámica gracias a la cual el alumnado confirmó si estaba en lo cierto o no fue a través de la explosión de cuatro globos de plástico que estaban pegados en la pizarra. Cada globo se correspondía con una de las cuatro clases de cuerpos geométricos y en su interior se albergaba la definición correcta escrita en un trozo de papel. Una vez explotado cada globo por un alumno aleatorio, éste leyó en voz alta la definición de esa categoría, tras lo cual el resto del alumnado tomó nota en la cuarta tabla de su cuaderno, la que pasó a ser la definitiva y debían tener en cuenta de cara a su trabajo de estudio para la actividad de evaluación.

Concluida esta primera actividad, a continuación pasó a trabajarse con las plantillas de tales cuerpos, como estipula el Currículo —Actividad 3.2—. Se les dijo que Amenhotep les planteaba el siguiente reto: si querían otra pista para resolver el enigma, debían ser capaces de demostrar ser buenos arquitectos, pues se les dijo no podía haber persona que mereciese conocer el secreto de los egipcios sin ser un buen arquitecto. A tal propósito, se entregó a cada grupo un total de tres cuerpos geométricos hechos con papel, un cilindro, un prisma y una pirámide, cuerpos cuyas caras eran cada una de un color, y sus tres plantillas correspondientes. La tarea que se les planteó consistía en que, primero, debían indicar a qué tipo de cuerpo geométrico se correspondía cada plantilla y, segundo, que pintaran esas plantillas y construyeran los cuerpos de forma que la distribución de los colores fuera exactamente igual que la de los cuerpos dados. Se trató, pues, de una actividad/reto de visión espacial, la cual, dicho sea, les motivó mucho.

Figura 2

Cuerpos geométricos que cada grupo debía reproducir y plantillas utilizadas



De nuevo, para finalizar la tercera sesión, se compartió con el alumnado la segunda pista del enigma a través de una [Presentación de Google](#) —véase *Anexo XV*—.

3.2.3.4 Sesiones IV y V

Tabla 5.

Actividades y temporalización de las Sesiones IV y V

Sesiones IV y V	
Actividades y temporalización	<p>Actividad 4/5.1 → Momento de convertirse en habilidosos arquitectos egipcios (45 minutos).</p> <p>Actividad 4/5.2 → Entrenamiento lúdico previo a la evaluación (45 minutos).</p>

En primer lugar, cabe destacar que se llevaron a cabo las mismas actividades durante las sesiones cuarta y quinta, en concreto una actividad de construcción de una gran pirámide y un conjunto de tres actividades más breves —que fueron de consolidación de contenidos de una forma lúdica— a fin de ocupar durante cada una de las dos sesiones a la mitad del grupo que no le tocara construir la pirámide, al igual que el hecho de que se desarrollaron en el aula multiusos del centro educativo. El motivo por que se decidió dividir al alumnado por la mitad fue de carácter organizativo y didáctico, pues se consideró no se iba a poder brindar la atención individual apropiada a cada uno de los alumnos y alumnas. Así, de esta manera, fue más sencillo garantizar la comprensión del alumnado de todos los pasos y razonamientos precisos para la construcción de la pirámide.

Figura 3

Actividad de construcción de una pirámide egipcia. Distribución de los dos espacios de trabajo.



La propuesta de construcción —Actividad 4/5.1— se trata de una actividad que ya fue realizada en unos [talleres de Matemáticas](#) celebrados en el Planetario de Pamplona por parte de los participantes del Proyecto Erasmus+ ANFoMAM (2 de abril de 2019, 1m10s) y que consiste en erigir

una pirámide con la ayuda de un arquitecto egipcio, analizando cómo poder realizar tal construcción y qué aspectos/contenidos matemáticos se pueden identificar en ella —tipos de ángulos, tipos de figuras planas, planos que se cortan en el espacio, etc.—.

Figura 4

Actividad de construcción de una pirámide egipcia. Resultado final.



Se partió de cuatro figuras de peces con plomo depositadas en el suelo que permitían mantener firmes las cuatro cuerdas para formar la base cuadrada, tras lo que se pidió al alumnado que comprobara con un abanico que los ángulos interiores fueran de noventa grados, lo cual confirmó se trataba de un cuadrado, junto con el hecho de que las cuatro cuerdas tenían la misma longitud. Más adelante, se les preguntó cómo podían proseguir y, tras hacerles ver con una pirámide transparente de plástico en tamaño reducido que la caída de la altura desde la cúspide coincidía con el centro de la base —por ser una pirámide recta—, se les pidió hallaran este punto. Sin excepción, todos los grupos acertaron y dijeron que podía encontrarse este centro de la base con la ayuda de otras dos cuerdas para hacer las diagonales.

Posteriormente, hallado el centro, se les dijo que era necesario hallar la cúspide, por lo que debían averiguar desde dónde podían partir las aristas que convergerían en ésta, que rápido dijeron eran los vértices de la base. Fue el arquitecto egipcio quien permitió confirmar que efectivamente el centro de la pirámide coincidía en vertical con la cúspide gracias a una plomada, engancho el extremo de las aristas —otras cuerdas— en la parte superior de éste. Finalizada la construcción, se invitó al alumnado a adentrarse en la pirámide y explorarla, desarrollando así su visión espacial. Se les plantearon también preguntas tales como: “¿Qué tipos de ángulos podéis hallar en el interior de la pirámide? ¿Cuántos triángulos podéis encontrar? ¿Qué tipos de triángulos son? ¿Están todos esos triángulos en un mismo plano, o en distintos planos?”. Para finalizar, se les contó cómo Tales de Mileto calculó la altura de las grandes pirámides basándose en las sombras producidas por el Sol y su propio bastón, de acuerdo con el principio de semejanza en triángulos (Cerasoli, 2004).

Por otro lado, brevemente indicaremos que las otras tres propuestas —Actividad 4/5.2—, destinadas a mantener ocupada y trabajando a la otra mitad del grupo, consistieron en, en primer lugar, un juego de tarjetas de memoria —véase *Anexo XVI*— que debían emparejar dándoles la vuelta —con imágenes de prismas, esferas, pirámides y cilindros—, en segundo lugar, un juego con otro set idéntico de cartas para hacer parejas, en este caso a modo de juego de cartas convencional —dispusieron de apoyo lingüístico en su cuaderno para poder llevar a cabo la actividad en lengua inglesa—, y, en tercer y último lugar, unas breves y sencillas actividades de su cuaderno sobre los números, sumas y restas egipcias para las que hicieron uso del papiro de los números egipcios.

3.2.3.5 Sesión VI

Tabla 6.

Actividades y temporalización de la Sesión VI

Sesión VI	
Actividades y temporalización	Actividad 6.1 → Hora de utilizar todo lo aprendido para resolver el enigma (35 minutos). Actividad 6.2 → Revisión de la Flor de Loto y reflexión final (10 minutos).

En resumidas cuentas, el objetivo de la sexta sesión consistió en evaluar el grado de aprendizaje del alumnado durante las cinco sesiones anteriores de la propuesta didáctica. A tal efecto, se les dijo éste iba a ser el último reto que su maestro el sacerdote Amenhotep les proponía para desvelarles el enigma. Se llevó a cabo una actividad —Actividad 6.1— recurriendo a la herramienta digital *Plickers* (<https://www.plickers.com/login>) y, en concreto, se plantearon tres sets —véase *Anexo XVII*— de cinco preguntas cada uno con una dificultad progresiva. Si bien el primero consistía en la mera identificación de cuerpos y el segundo versaba sobre los elementos de éstos, el tercero recuperaba las definiciones trabajadas en la tercera sesión. En todos los sets se ofreció al alumnado un total de cuatro posibles respuestas para cada pregunta, de manera que debía colocar su símbolo personal de *Plickers* indicando la opción que estimara correcta. Los informes de los resultados individuales fueron seguidamente enviados a los maestros de los cuatro grupos de clase.

Acto seguido, finalmente llegó el momento de dar a conocer al alumnado qué era lo más importante para la cultura egipcia y como éstos lo conseguían a través de una [Presentación de Google](#) —véase *Anexo XVIII*—. Se explicó, pues, la naturaleza del Juicio de Osiris sirviéndose, adicionalmente, de dos pósteres —véase *Anexo XIX*— diseñados *ad hoc*, uno acerca de los dioses egipcios y otro acerca del propio Juicio.

Para terminar la sesión —Actividad 6.2—, se dedicaron diez minutos con la finalidad de revisar cuántos nuevos conocimientos se habían incluido en la Flor de Loto a lo largo de su viaje en el tiempo

al Antiguo Egipto para, por último, llevar a cabo un proceso de reflexión asamblearia acerca del taller y sus aprendizajes.

3.2.4 Evaluación curricular

Más allá de la actividad de evaluación de preguntas *Plickers* de la última sesión, a lo largo del taller también se recabó información relativa a varias de las propuestas, información que fue contemplada para la evaluación curricular del alumnado. Concretamente, los instrumentos de evaluación fueron:

- Registro —véase *Anexo XX*— de los criterios empleados por cada grupo para la actividad de clasificación, junto con los conjuntos formados y observaciones del maestro —Actividad 2.2—.
- Registro —véase *Anexo XXI*— del número de definiciones acertadas por cada alumno/a —Actividad 3.1—.
- Registro —véase *Anexo XXII*— de la construcción grupal de cuerpos geométricos —Actividad 3.2—.
- Informes automáticamente generados por la herramienta *Plickers* con las respuestas de cada alumno/a —Actividad 6.1—.

3.2.5 Atención a la diversidad

Cabe destacar, antes de concluir la descripción de la propuesta didáctica, que se diseñó un total de cuatro actividades para la alumna con Síndrome de Down con contenidos de primer curso de Educación Primaria —véase *Anexo XXIII*—, a pesar de que su adaptación curricular significativa fuera de tercer curso de Educación Infantil. Se trabajaron los contenidos curriculares equivalentes a su nivel, de forma que, al menos en apariencia, esta alumna sintiera que estaba trabajando lo mismo que el resto de sus compañeros y compañeras.

Así pues, esta alumna trabajó los cuadrados, triángulos y círculos. Lo hizo a través de un total de cuatro actividades de clasificación, observación y construcción con materiales manipulativos. Estas actividades carecían de temporalización, pues se contempló que la progresión de las mismas se llevara a cabo una vez se hubiera confirmado el logro de todos los objetivos didácticos previstos para cada una de ellas —véase *Anexo XXIV*—, objetivos para cuya formulación y planteamiento se tuvo en cuenta la progresión de exigencia cognitiva que propone la reconocida taxonomía de Benjamin Samuel Bloom (1956, como se citó en Campión, 2019), la cual determina el nivel de cognición a que se corresponde la tarea en cuestión en razón a los procesos cognitivos necesarios para realizarla satisfactoriamente.

Como se ha indicado, el nivel de exigencia cognitiva de estas cuatro actividades fue progresivo. El objetivo principal de la primera actividad era que la alumna reconociera los tres tipos de figuras planas. A tal efecto, se le hizo entrega de una fotocopia con tres imágenes de estas figuras acompañadas de su nombre en letras mayúsculas —véase *Anexo XXV*—. Después de observarlas y apreciar diferencias —líneas curvas y rectas y número de lados y vértices—, se le pidió que copiara los nombres en otra fotocopia con las mismas imágenes y espacios destinados a albergar cada letra —véase *Anexo XXVI*—, figuras posteriormente recortadas y pegadas con celo en tres bandejas, de forma que cada bandeja se correspondiera con una categoría. Acto seguido, se le pidió que clasificara una serie de figuras que se le entregaron ya recortadas —véase *Anexo XXVII*—. Estas figuras tenían distintos tamaños y eran de color gris, a fin de que la clasificación no se atuviera a la correspondencia de color, sino de forma. Para clasificarlas, se le pidió que las colocara en la bandeja pertinente. También se le pidió que explicara sus decisiones. Tras ello, se comentó que no importaba cómo de grandes o pequeñas pudieran ser las figuras, pues todas seguían siendo bien cuadrados, triángulos o círculos. Por último, se le hizo entrega de unos palitos de madera y se le pidió que construyera cuadrados y triángulos, teniendo presente cómo había clasificado todas las figuras anteriores.

En segundo lugar, se recurrió a dos dinámicas. La primera de ellas consistió en que la alumna emparejara sobre la mesa las mismas fichas recortadas con imágenes de cuadrados, triángulos y círculos. Nuevamente, dados los tamaños distintos, la alumna hubo de realizar las parejas teniendo también en cuenta el criterio de la forma. La segunda dinámica se trató de una sencilla gamificación basada en el juego del dominó, para la que se preparó una serie de fichas —véase *Anexo XXVIII*— con imágenes de las tres figuras con las que la alumna jugó con su cuidadora.

En tercer lugar, dado que ya se había trabajado la identificación tanto de los cuadrados como de los triángulos y círculos, se procedió a trabajar con ellos de una forma más manipulativa, incorporando la visión y entendimiento espaciales propios de la Geometría. Se hizo uso de un set de cuerpos —particularmente cubos, pirámides y cilindros— que la alumna utilizó para dejar huellas sobre arena cinética. La tarea consistió en que, valiéndose repetidamente de palitos de madera, reprodujera las formas de las huellas, por lo que hubo de observar detenidamente. Se repitió la dinámica en varias ocasiones, trabajando con distintas caras de los cuerpos a fin de que interiorizara que, por ejemplo, todas las caras de un cubo son cuadrados y que una pirámide, sin importar su base, tiene caras laterales triangulares.

Figura 5

Actividad con arena cinética para la alumna que presenta Síndrome de Down



En cuarto y último lugar, para la actividad de evaluación final se pidió a la alumna que, nuevamente, clasificara un conjunto de figuras geométricas en tres bandejas, como se había hecho en la primera actividad. Acto seguido, se le preguntó cuántos lados tenía cada figura y, finalmente, se le pidió que volviera a construir cuadrados y triángulos valiéndose de los mismos palitos de madera. Esta actividad fue realizada en presencia del maestro del grupo de clase, a fin de que éste certificara los aprendizajes logrados.

3.2.6 Materiales didácticos adicionales

Para finalizar con el presente apartado de descripción de la propuesta didáctica, cabe destacar que igualmente se diseñó un total de dos actividades como previsión en caso de que algún alumno o alumna terminara las tareas asignadas antes de lo estimado, siendo una de ellas más reflexiva y la otra más lúdica. En concreto, éstas consisten en un crucigrama —véase *Anexo XXIX*— sobre datos y curiosidades del Antiguo Egipto —aspectos acerca de los cuales el alumnado había indicado que quería aprender en la última pregunta del cuestionario inicial— y en un dibujo para pintar de la famosa máscara funeraria de Tutankamón —véase *Anexo XXX*—, actividad para la cual debían tener en cuenta los valores de los números egipcios, pues cada área del dibujo se correspondía con un número egipcio y un color asociado a él.

3.2.7 Competencias clave

Las orientaciones de la Unión Europea insisten en la necesidad de la adquisición de las competencias clave por parte de la ciudadanía como condición indispensable para lograr que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado y haga posible el desarrollo económico, vinculado al conocimiento. (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2021)

De acuerdo con el enfoque competencial que marca la LOMCE, en la siguiente tabla se indica qué competencias clave se abordan a través de la propuesta didáctica que hemos desarrollado.

Tabla 7.

Competencias clave de la LOMCE abordadas

Competencias clave	Sí/No	Justificación
Comunicación lingüística	Sí	A través de actividades en que el diálogo y la comprensión de informaciones escritas y orales son indispensables para la consecución de los objetivos didácticos.
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	Sí	La propuesta incorpora contenidos curriculares del área de Matemáticas y pretende desarrollar habilidades asociadas a ésta, como la visión espacial.
Competencia digital	No	
Aprender a aprender	Sí	El aprendizaje del alumnado parte de sus conocimientos previos y posteriormente se reflexiona sobre todos aquellos conocimientos que ha aprendido o corregido —recordemos la Flor de Loto—, así como se desarrolla su curiosidad de aprender.
Competencias sociales y cívicas	Sí	A través de un modelo de educación basado en las relaciones interpersonales que permiten el crecimiento personal.
Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor	No	
Conciencia y expresiones culturales	Sí	El aprendizaje de los contenidos curriculares es planteado en un escenario o contexto histórico que permite el enriquecimiento del conocimiento de otras culturas.

4. RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

4.1 Resultados y análisis del cuestionario para el profesorado

En lo que respecta a las respuestas de los dos maestros a las preguntas del cuestionario — véase *Anexo XXXI*—, a simple vista podemos afirmar que el Maestro B muestra un mayor conocimiento respecto de las Matemáticas y su historia en comparación con el Maestro A. Sin embargo, puede apreciarse que ninguno de los dos indica haber leído algún libro a este respecto. Advertimos también que ambos maestros contemplan las Matemáticas como un cuerpo de conocimientos ya acabado, sin considerar su naturaleza dinámica a través de la Historia y en la propia actualidad.

No obstante, en lo referido a la Didáctica de las Matemáticas, ambos coinciden en la pertinencia de plantear al alumnado actividades variadas, contextualizadas y motivantes. Además, también están de acuerdo en que el libro de Matemáticas ha de ser exclusivamente usado como una guía en el aula, lo cual, aunque quizás de manera arriesgada, nos permite suponer que prefieren recurrir a materiales manipulativos y propuestas activas de construcción, procurando alejarse en todo caso de un enfoque librocéntrico.

En consecuencia, podemos deducir que estos dos maestros, a pesar de no mostrar un conocimiento amplio respecto de la naturaleza de las Matemáticas y su historia, sí que se manifiestan como partidarios de contextualizar más el aprendizaje de esta área a través de la exploración de propuestas que despierten interés, motivación y proactividad. En definitiva, más que centrar la reflexión en el *qué* enseñar, estos maestros la centran en el *cómo* enseñar.

4.2 Resultados de los cuestionarios para el alumnado

Si bien el cuestionario inicial sirvió como base a partir de la que plantear los objetivos, actividades y materiales de la propuesta, las respuestas que se recogieron a través del cuestionario final fueron destinadas a realizar un análisis con el cometido de identificar los cambios actitudinales en la dirección deseada respecto de la concepción del alumnado acerca de las Matemáticas y su devenir histórico. En el presente apartado nos centraremos en indicar cuáles fueron los resultados de ambos cuestionarios, mientras que el análisis será propiamente abordado en el apartado siguiente.

En concreto, a continuación indicaremos los resultados de las siguientes nueve preguntas — sólo se contemplan aquellas que estaban destinadas a reflejar los posibles cambios actitudinales—:

- Primera pregunta: *¿Creéis que había escuelas para los niños y niñas en el Antiguo Egipto?*
- Segunda pregunta: *¿Iban todos los niños y niñas a la escuela en el Antiguo Egipto?*
- Tercera pregunta: *En tu opinión, ¿quiénes eran sus profesores?*
- Cuarta pregunta: *En tu opinión, ¿eran las Matemáticas importantes para los antiguos egipcios? ¿Tienes alguna idea de para qué podían usarlas?*

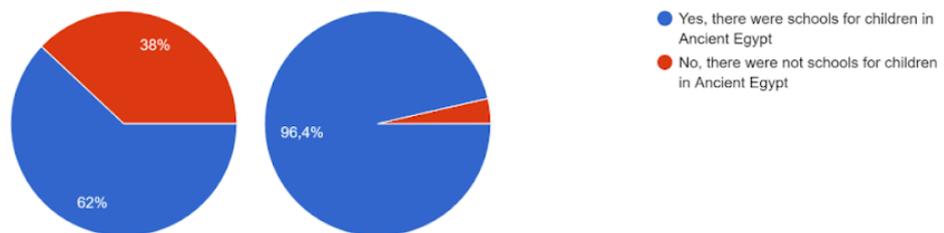
- Quinta pregunta: *En tu opinión, ¿quién(es) inventó las Matemáticas? ¿Para qué las habrían podido inventar?*
- Sexta pregunta: *Desde que las Matemáticas fueron inventadas, ¿han sido siempre iguales, tal y como son hoy en día?*
- Séptima pregunta: *A lo largo de la Historia, ¿han utilizado siempre los seres humanos los números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9?*
- Octava pregunta: *¿Conoces algún otro tipo de números? ¿Cuál(es)?*
- Novena pregunta: *¿Conoces algún matemático famoso?*

4.2.1 Resultados de la primera pregunta

Figura 6

Respuestas de la primera pregunta en los cuestionarios inicial (izda.) y final (drcha.)

Do you think there were schools for children in Ancient Egypt?
79 respuestas



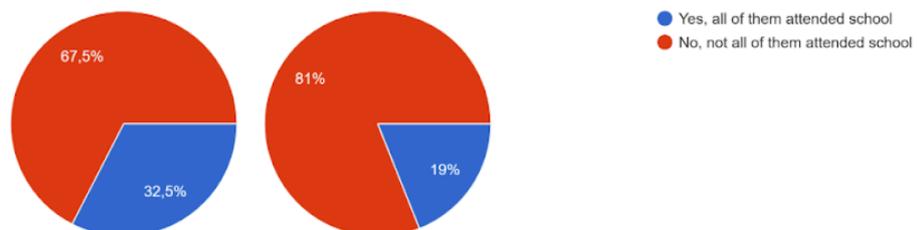
La Figura 6 recoge el notable y fácilmente apreciable contraste entre las respuestas de ambos cuestionarios. Si bien en un comienzo sólo el 62% del alumnado creía que había escuelas en el Antiguo Egipto, este porcentaje creció hasta un 96,4% en el cuestionario final. Se trata, sin lugar a duda, del contraste positivo más pronunciado del total de preguntas que fueron analizadas.

4.2.2 Resultados de la segunda pregunta

Figura 7

Respuestas de la segunda pregunta en los cuestionarios inicial (izda.) y final (drcha.)

Did all children attend school in Ancient Egypt?
79 respuestas

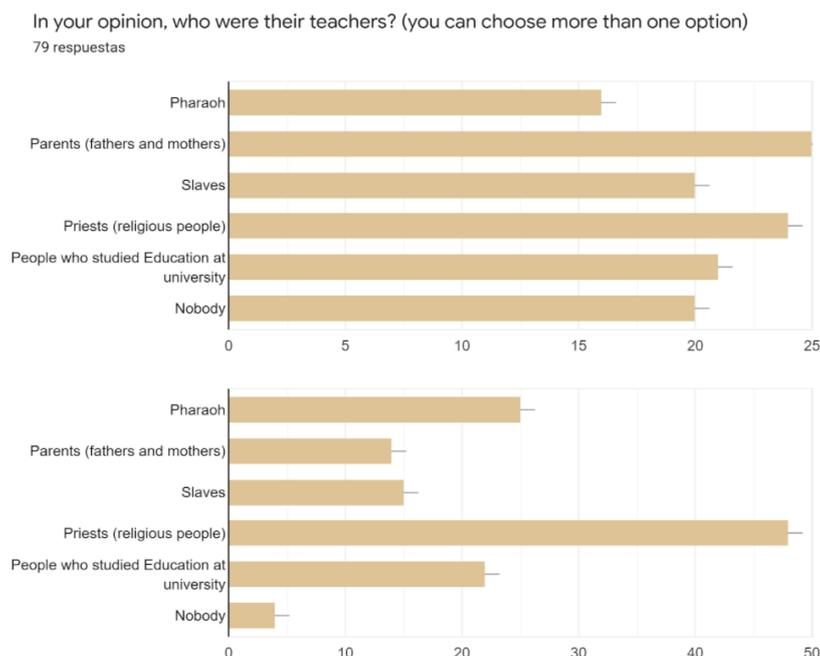


En el caso del número de estudiantes que acudía a las escuelas en el Antiguo Egipto, también se aprecia una cierta diferencia positiva, pues un 13,5% más del alumnado indicó en el cuestionario final que efectivamente no todos los niños y niñas accedían a la educación en este contexto histórico. Sin embargo, un considerable 19% siguió indicando que todos los niños y niñas tenían este derecho.

4.2.3 Resultados de la tercera pregunta

Figura 8

Respuestas de la tercera pregunta en los cuestionarios inicial (arriba) y final (abajo)



Los dos gráficos de la Figura 8 indican la cantidad de alumnos y alumnas que escogieron cada una de las seis opciones que se les planteó. Como puede observarse a simple vista, apreciamos un crecimiento significativo del número de estudiantes que escogió la cuarta opción en el cuestionario final, la cual era, junto con la segunda —aunque más cuestionable al referirse la pregunta concretamente a *profesores*—, la correcta. Un total de 48 estudiantes se decantó finalmente por esta opción, lo que supone un 61% del total de respuestas frente al 30% inicial. Aunque evidentemente todavía mejorable, la diferencia es muy positiva, pues el alumnado comprendió que las responsabilidades religiosas y educativas eran encarnadas por la misma persona, no como —de forma mayoritaria— sucede hoy día.

4.2.4 Resultados de la cuarta pregunta

En este caso, en la siguiente tabla recogemos las respuestas a esta pregunta de respuesta libre que versaba acerca de la importancia y posibles usos de las Matemáticas en el Antiguo Egipto. Éstas

han sido agrupadas en función de su contenido —sí/no/no sé—, mientras que más adelante indicamos los usos que el alumnado propuso.

Tabla 8.

Respuestas de la cuarta pregunta en los cuestionarios inicial y final

Tipo de respuesta	Cuestionario inicial	Cuestionario final
Sí	53 alumnos/as	65 alumnos/as
No	23 alumnos/as	4 alumnos/as
No sé	3 alumnos/as	10 alumnos/as

A simple vista, cabe destacar que el número de alumnos que confirmó la importancia de las Matemáticas en el Antiguo Egipto creció en un 15% en el cuestionario final hasta llegar a un 82%, mientras que el de aquellos que la desmintieron se redujo en un 24%, siendo a su vez ciertamente curioso que el número de alumnos que se mostró indeciso también crecieron, en este caso en un 9%.

En respuesta a la segunda parte de la pregunta, fueron en ambos cuestionarios muy amplios y numerosos los usos que el alumnado sugirió, aunque se aprecia una variedad mayor en las respuestas del cuestionario final, especialmente ligadas a las actividades que habían sido llevadas a cabo. A continuación, enumeramos cuáles fueron los usos plasmados en el cuestionario final respetando la formulación original del alumnado.

- *Para medir los campos del río Nilo y que no se quedaran con tierra que no era suya*
- *Para poder calcular (hacer sumas, restas, multiplicaciones y divisiones)*
- *Para construir las pirámides*
- *Para usar palos y medir la altura de las pirámides*
- *Para comerciar*
- *Para controlar los gastos de los faraones y que no compraran muchas cosas caras*
- *Para ser cultos*

4.2.5 Resultados de la quinta pregunta

En referencia al inventor(es) de las Matemáticas —una pregunta compleja para el alumnado de cuarto curso de Educación Primaria—, un 46% indicó en el cuestionario inicial desconocer quién(es) pudo ser, frente al 38% que hizo lo propio en el cuestionario final. Los posibles inventores que fueron sugeridos son los que se lista a continuación en orden alfabético.

- Albert Einstein
- Arquitectos
- Artesanos

- Comerciantes
- Dioses
- Egipcios
- Escritas
- Faraones
- Filósofos griegos
- Granjeros
- Marie Curie
- Sacerdotes
- Tutankamón

Como puede apreciarse y más adelante detallaremos, se trata de respuestas muy variadas a la par que objetables, si bien la mayoría de ellas se refieren a personajes o grupos sociales ciertamente relacionados con las Matemáticas.

Por otra parte, en lo que respecta a los posibles motivos de su invención y ordenados según su relevancia, el alumnado propuso:

- Para hacer las cosas más fáciles
- Para solucionar problemas
- Para la vida
- Para no ser timados
- Para mejorar el mundo y seguir adelante
- Para realizar cálculos
- Para cultivar
- Para poder pensar
- Para aprender y saber más
- Para comprar
- Para jugar

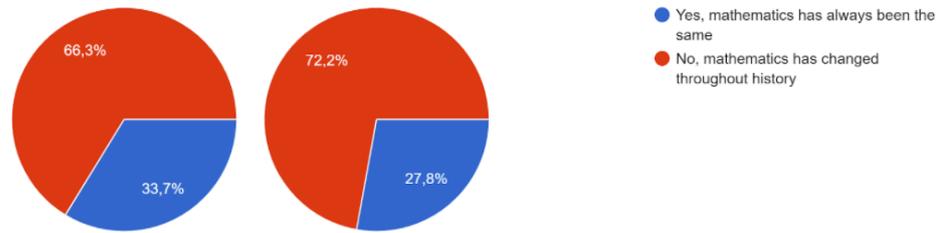
Estas respuestas, igualmente variadas y que demuestran el amplio abanico de escenarios que puede llegar a contemplar el alumnado de cuarto curso, en efecto incluyen algunos de los motivos por que surgieron las Matemáticas —o más bien la actividad matemática—, como por ejemplo el hecho de resolver problemas económicos o de abastecimiento agrario.

4.2.6 Resultados de la sexta pregunta

Figura 9

Respuestas de la sexta pregunta en los cuestionarios inicial (izda.) y final (drcha.)

Since mathematics was invented, has it always been the same as it is today?
79 respuestas



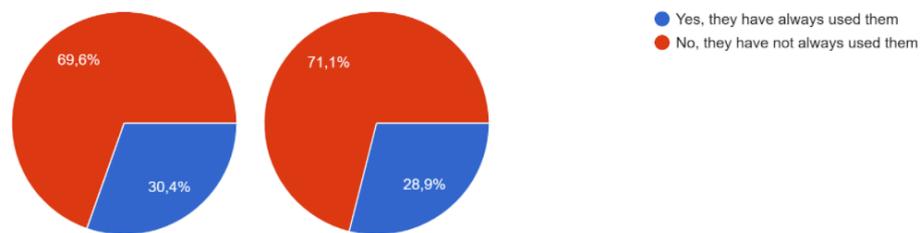
En este caso, con respecto a si las Matemáticas habían cambiado a lo largo de la Historia, la diferencia también es positiva, aunque significativamente reducida, pues ésta es sólo de un 5,9%. No obstante, como indicaremos más adelante, estas respuestas se contradicen con los resultados de otras preguntas, lo cual nos hace pensar que quizás la formulación de la pregunta o la comprensión del alumnado de la misma no fueron las más adecuadas.

4.2.7 Resultados de la séptima pregunta

Figura 10

Respuestas de la séptima pregunta en los cuestionarios inicial (izda.) y final (drcha.)

Throughout history, have human beings always used the numbers 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 and 9?
79 respuestas



Si bien de nuevo se trata de una diferencia positiva, en este caso de un 1,5%, ésta sigue siendo muy reducida y, además, no se corresponde con lo que el alumnado reflejó en la siguiente pregunta, pues la gran mayoría señaló distintos tipos de números a lo largo de la Historia. Ello nos hace plantearnos la posibilidad de modificar el presente cuestionario de cara a un futuro e invertir el orden de esta pregunta y la siguiente, al igual que, quizás, la propia formulación de esta pregunta.

4.2.8 Resultados de la octava pregunta

En referencia, como avanzábamos, a los tipos de números que el alumnado conocía, a continuación se recogen sus respuestas en una tabla.

Tabla 9.

Respuestas de la octava pregunta en los cuestionarios inicial y final

Tipo de respuesta	Cuestionario inicial	Cuestionario final
-------------------	----------------------	--------------------

Al menos indica uno	49 alumnos/as	73 alumnos/as
Números romanos	31 alumnos/as	60 alumnos/as
Números egipcios	0 alumnos/as	56 alumnos/as
No sé	30 alumnos/as	6 alumnos/as
Otros	18 alumnos/as	9 alumnos/as

Como puede deducirse, hubo alumnos que escribieron los dos tipos de números que más se esperaba encontrar, romanos y egipcios, por lo que, *a priori*, la suma de alumnos que escribieron ambos tipos de números excede el número total de alumnos que realizaron el cuestionario.

Por otra parte, cabe destacar que antes de llevar a cabo de la propuesta ningún alumno indicó conocer los números egipcios, lo cual supone una diferencia de un 71% entre ambos cuestionarios. De igual modo, también se observa una diferencia significativa en cuanto a los números romanos, pues un 37% más de alumnos indicó conocerlos en el cuestionario final. Casi con total seguridad, los buenos resultados de esta pregunta se deban al hecho de que, durante las dos semanas de clase en que se desarrolló la propuesta didáctica, todos los días la fecha fue escrita en ambos tipos de números en la pizarra de las cuatro aulas.

4.2.9 Resultados de la novena pregunta

La novena pregunta aludía a los matemáticos famosos que el alumnado conocía. De igual modo, recogemos el número de alumnos que fueron o no capaces de proporcionar un nombre en la siguiente tabla.

Tabla 10.

Respuestas de la novena pregunta en los cuestionarios inicial y final

Tipo de respuesta	Cuestionario inicial	Cuestionario final
Al menos indica uno	38 alumnos/as	50 alumnos/as
No sé	41 alumnos/as	29 alumnos/as

Son dos los aspectos a destacar en este caso. En primer lugar, la diferencia de un 15% más de alumnos que fueron capaces de proporcionar un nombre en el cuestionario final —hasta un 63%— y, en segundo lugar, los nombres que propiamente fueron indicados y que resulta sorprendente por parte de alumnos tan jóvenes. En concreto, un total de veintidós alumnos —un 28% del total— logró recordar a Tales de Mileto gracias a la historia que escucharon en la actividad de construcción de la pirámide. Además, y aunque algunos de ellos algo cuestionables, también indicaron personajes tales como Albert Einstein, Marie Curie, Sócrates, Platón, Aristóteles, Arquímedes, Pitágoras, Leonardo da

Vinci, Apolonio de Perga, Eratóstenes, René Descartes y Newton. Sin duda, estas respuestas reflejan la curiosidad que presenta este alumnado.

4.3 Análisis de los resultados de los cuestionarios para el alumnado

Mostrados los resultados de ambos cuestionarios que el alumnado cumplimentó, a lo largo del presente apartado nos disponemos a realizar su análisis, subrayando qué preguntas presentan mejores o peores resultados en razón a nuestras expectativas y al cuestionario inicial, a la par que tratando de ofrecer las explicaciones pertinentes y destacando las líneas de mejora de los cuestionarios.

En concreto, podemos distinguir entre dos grupos de preguntas. Por un lado, se encuentran las preguntas concernientes a aspectos culturales propios de la antigua civilización egipcia, mientras que, por otro lado, se encuentran las preguntas relativas a su conocimiento y concepción de las Matemáticas y su historia.

Las preguntas que versaban acerca del Antiguo Egipto han registrado un grado de mejoría muy positivo, lo cual sugiere que la ambientación histórico-narrativa de la propuesta ha sido apreciada, valorada y aprovechada por parte del alumnado. Por ejemplo, en el caso de la educación en esta cultura, frente a un 62% inicial de alumnado que indicó que efectivamente había escuelas en el Antiguo Egipto, un 96,4% final de alumnado hizo lo propio en el cuestionario final. Se trata, como hemos señalado, de un crecimiento de un 34,4%, el más pronunciado de todas las preguntas. Posiblemente, dicho crecimiento se debió al hecho de que diariamente se recordaba al alumnado que el maestro que guiaba su viaje y actividades en el Antiguo Egipto era el —también— sacerdote Amenhotep, quien los había acogido como discípulos en su ficticia escuela ubicada en un templo de Alejandría.

En relación con esta primera pregunta, también destacamos que un considerable 81% del alumnado indicó que no todos los niños y niñas acudían a la escuela en aquel contexto. Sin embargo, aunque indiscutiblemente se trate de un porcentaje elevado, quizás podría haberse tratado más esta cuestión a lo largo de la propuesta didáctica, a fin de que comprendieran que la educación en el Antiguo Egipto era sólo para unos pocos privilegiados y poder así haber reducido ese 19% de alumnos que indicaron que era una realidad al alcance de todos.

Por otro lado, sí parece haber quedado claro que la mayoría del alumnado interiorizó que los maestros en el Antiguo Egipto eran también —por norma general— sacerdotes, asociando tanto la figura del maestro como la ubicación de las escuelas a un contexto religioso, en razón al crecimiento de un 31% respecto del cuestionario inicial, hasta llegar a un 61% en el cuestionario final. Sin embargo, las demás opciones más escogidas en esta tercera pregunta hacen que también nos planteemos la conveniencia de haber aclarado que en el Antiguo Egipto no había universidades y que la figura del faraón era de carácter exclusivamente político-militar y religioso y no educativo. Quizás, en este

sentido, podrían haberse destacado más las características de la sociedad egipcia a través de, por ejemplo, un póster adicional que haber colgado en la pared del aula.

En lo que respecta a la opinión del alumnado acerca de si las Matemáticas eran o no importantes en el Antiguo Egipto, los resultados son muy positivos, debido al crecimiento de un 15% hasta alcanzar el 82% del total del alumnado. Además, los posibles usos que propusieron fueron muy variados y estuvieron relacionados con las actividades que se habían realizado, como la de la construcción de una pirámide y la historia que se les contó acerca del trabajo de parcelar las orillas del Nilo tras la inundación de cada verano.

Por otra parte, de acuerdo con aquellas preguntas que como hemos avanzado estaban relacionadas con su concepción de las Matemáticas y su historia, debemos destacar las contradicciones que podemos observar en las respuestas, lo cual pone de manifiesto la eventualidad de replantear bien la formulación de las preguntas o su orden. Sin embargo, consideramos que tal vez exista una razón que justifique en cierta medida dichas contradicciones, y se refiere al hecho de que, si bien el cuestionario inicial fue explicado y realizado pregunta por pregunta en los cuatro grupos de clase, no fue éste el caso en dos de los cuatro grupos de clase en el cuestionario final, pues la maestra carecía del tiempo suficiente y es por ello que se dejó autonomía al alumnado para leer y contestar a las preguntas por sí mismo, acelerando así el proceso. Quizás, estimamos, el alumnado no fue capaz de comprender del todo las preguntas teniendo en cuenta que estaban redactadas en inglés.

Los motivos que nos llevan a proponer esta posibilidad se refieren, por ejemplo, al hecho de que un 92% del alumnado fue capaz de indicar al menos un tipo de número en la octava pregunta, mientras que *sólo* un 71,1% indicó en la séptima pregunta que no siempre se habían usado los números actuales. Se trata sin duda de un planteamiento contradictorio, a pesar de que, por separado, ambos resultados registraran diferencias positivas respecto del cuestionario inicial, especialmente la pregunta relativa a los tipos de números, pues un 71% indicó conocer los números egipcios, frente al 0% del cuestionario inicial. Ello nos hace pensar que, quizás, el alumnado presenta dificultades para asociar el uso de tales números en ubicaciones y épocas concretas de la Historia.

No obstante, aparte de tales contradicciones, lo que quizás resulte más llamativo de estas preguntas es la extraordinaria y asombrosa variedad de matemáticos y posibles causas de origen y usos de las Matemáticas que el alumnado fue capaz de proponer. En todas las preguntas se aprecian mejoras cualitativas en sus respuestas, lo cual nos hace confirmar que el alumnado sí contempla y es consciente de la naturaleza humana y dinámica de las Matemáticas, a pesar de que en función de la pregunta en cuestión no sean completamente capaces de reflejarlo. En concreto, cabe destacar el hecho de la notable cantidad de alumnos que lograron recordar las historias de medición de la altura de las pirámides por Tales de Mileto y de reparto de las tierras tras las inundaciones del Nilo. En este sentido, demostraron una capacidad muy elevada de comprensión narrativa y memorización de estas

anécdotas, lo que, a su vez, nos hace confirmar que la ambientación histórico-narrativa fue en efecto un factor que ayudó mucho al alumnado a recordar y comprender los contenidos con que se trabajó, pues, por otra parte, en lo que a términos de evaluación curricular se refiere, cabe destacar que ningún alumno o alumna obtuvo una puntuación inferior a cinco puntos, esto es, que ningún alumno obtuvo una calificación de insuficiente.

En síntesis, en base a las respuestas de estos dos grupos de preguntas, podemos concluir que el contexto histórico de trabajo de los contenidos curriculares de Matemáticas ha contribuido determinantemente al aprendizaje y significación de éstos por parte del alumnado, además de ampliar sus conocimientos y concepción de las Matemáticas.

4.4 Análisis de la propuesta didáctica

En razón a lo expuesto anteriormente, el cometido de este apartado consiste en valorar el grado de logro de los objetivos que fueron planteados para la propuesta didáctica.

- *OB1. Reconocer y comprender la naturaleza humana, dinámica e histórica de las Matemáticas, en contraposición con una visión rígida y estática*
 - Como hemos podido comprobar, sí que se ha apreciado que el alumnado contempla la naturaleza humana, dinámica e histórica de las Matemáticas, aunque, no obstante, igualmente afirmamos que éste lo hace de una forma más bien inconsciente, dadas las contradicciones que se han observado entre ciertas preguntas. El alumnado presenta dificultades y dudas a la hora de pronunciarse sobre estos aspectos que, ciertamente quizás para él, puedan parecer muy complejos y lejanos, si bien es capaz de proporcionar numerosos nombres de matemáticos, posibles causas muy razonables del origen de las Matemáticas e incluso distintos tipos de números.
- *OB2. Favorecer el aprendizaje y la significación de los contenidos curriculares de Geometría a partir de los conocimientos previos del alumnado, propuestas de observación, clasificación y construcción con materiales manipulativos —visión espacial— y las relaciones personales en el aula*
 - Partiendo de sus conocimientos previos y teniéndolos siempre como referencia en la Flor de Loto —en donde también se fue anotando todo lo aprendiendo—, el alumnado pudo ser consciente y comprender cuál fue su progresión a lo largo de las seis sesiones.

En efecto, las propuestas de observación, clasificación y construcción con materiales manipulativos permitieron al alumnado comprender mucho mejor aquello que se estaba trabajando, favoreciendo el desarrollo de su visión espacial, una habilidad básica en lo que a la Geometría se refiere.

- *OB3. Ampliar el conocimiento del alumnado respecto de los usos y aplicaciones de las Matemáticas en otros contextos históricos*
 - Las respuestas del cuestionario final reflejan claramente que el alumnado reflexionó y fue capaz de proponer multitud de aplicaciones de las Matemáticas en el Antiguo Egipto. Además, como ya hemos destacado, resulta sorprendente la cantidad de alumnos y alumnas que recordaron por completo las historias del reparto de tierras y la medición de las pirámides. Sin duda alguna, podemos afirmar que el alumnado comprendió que las Matemáticas —o, con mayor rigor histórico, la actividad matemática— eran muy importantes en Egipto, pues eran utilizadas para resolver y facilitar un sinnúmero de situaciones. Se trató de una aproximación exitosa a esta cultura.
- *OB4. Desarrollar el pensamiento histórico del alumnado por medio de la comparación de las formas de vida y la empatía hacia personajes históricos reales y ficticios*
 - A lo largo de la propuesta, el alumnado descubrió muchos personajes históricos y mitológicos del Antiguo Egipto, así como estrategias de que hacían uso para resolver sus problemas. Todo ello, si bien en la medida que cabe en una propuesta del área de Matemáticas, supuso el acercamiento del alumnado a esta cultura, de la cual aprendió mucho y planteó muchas dudas y curiosidades. Se sintieron, en definitiva, como verdaderos discípulos de un maestro y sacerdote egipcio.

Más concretamente, estimamos que esta aproximación a la realidad cultural egipcia fue posible gracias al carácter narrativo que presentaban los materiales didácticos y las historias, pues consideramos la forma en que más fácilmente el alumnado es capaz de conocer y comprender los hechos del pasado es a través de la narración, formato dentro del cual el alumnado es más capaz de —como hacen los historiadores— establecer relaciones e inferir deducciones.
- *OB5. Estimular el crecimiento personal y el proceso de aprendizaje del alumnado mediante diversos retos intelectuales de aprendizaje colaborativo que despierten su motivación, favoreciendo la participación activa y el disfrute*
 - A este respecto, cabe destacar la total ausencia de conflictos en el aula durante las seis sesiones de la propuesta, teniendo en cuenta que algunos de los cuatro grupos de clase eran ciertamente conflictivos y se distraían con facilidad.

Este ambiente de trabajo, consideramos, se debió a la gran motivación que presentaba el alumnado por este viaje en el tiempo y a la interdependencia positiva que planteaban las actividades, pues éstas fueron diseñadas para poner de manifiesto la necesidad de trabajar conjuntamente y la valoración de cualquier aportación de los

miembros del *equipo*, que no, precisamente, *grupo*. Cada día planteaban nuevas curiosidades y siempre mostraron una actitud reflexiva.

Sin embargo, también consideramos que tal vez podría haber sido interesante introducir breves actividades de autoevaluación y coevaluación, con el fin de registrar y evidenciar cuál fue el carácter del desarrollo de estas dinámicas.

En base a este análisis de los cinco objetivos de la propuesta, finalmente podemos dar respuesta a las preguntas formuladas al comienzo de la presente investigación y concluir si se logró el objetivo general del trabajo.

CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS

Como hemos indicado, el cometido del presente y último apartado consiste en dar respuesta a las preguntas formuladas y al objetivo general de esta investigación, que, recordemos, se trataba de estudiar si era posible replantear el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en el aula de Educación Primaria a través de un contexto histórico, así como también se sugerirán diversas cuestiones abiertas y posibles líneas de investigación futuras.

En lo que respecta a la concepción del alumnado de cuarto curso de Educación Primaria acerca de la naturaleza de las Matemáticas, y en base a los resultados del cuestionario inicial para el alumnado, tal y como se esperaba se apreció un desconocimiento de la naturaleza y evolución de las Matemáticas a través de la Historia por parte de éste. En este sentido, esta propuesta didáctica ha supuesto una primera reflexión acerca de la naturaleza de las Matemáticas, cuyo aprendizaje para él se ha basado hasta este momento en la resolución mecánica de ejercicios, motivo por que precisamente pudo apreciarse dicha visión rígida y restringida, centrada en el conocimiento *superficial* y mecánico de los procedimientos y contenidos curriculares.

La motivación que despertó la ambientación narrativo-histórica fue extraordinaria y, nos gustaría pensar, muy reveladora para el alumnado, pues, de hecho, éste mismo presentaba dudas acerca de si el taller era bien de Matemáticas o de Historia —lo veían como algo incombible—. Sin duda, ésta favoreció su atención y concentración, logrando una mayor y casi absoluta predisposición para trabajar por parte de éste. Sin embargo, como hemos señalado en el análisis de los objetivos de la propuesta, sería necesaria la continuación de este enfoque didáctico en el trabajo en el aula a fin de que el alumnado fuera capaz de expresar conscientemente estos planteamientos de carácter humano, dinámico e histórico, dadas las contradicciones apreciadas en el cuestionario final.

La propia naturaleza de las actividades, estimamos, ha sido fundamental para el aprendizaje del alumnado, su exitosa evaluación curricular, las relaciones personales en el aula y el cambio que efectivamente pudo lograrse. El carácter activo, participativo, manipulativo, constructivo, reflexivo y, especialmente, humanizador de las actividades ha permitido al alumnado comprender profundamente todos los contenidos que se trabajaron, siendo capaces de —gracias a estas dinámicas y apoyos— responder preguntas muy abstractas para su edad, como por ejemplo los distintos planos en que se encuentran los triángulos de la pirámide egipcia que se construyó, actividad que más gustó e interés despertó en el alumnado. Sin duda, podemos afirmar que ésta puso a juego todas sus habilidades relacionadas con la visión espacial, dándoles la oportunidad de *hacer matemáticas*.

Por último, en lo relativo al desarrollo personal del alumnado y la mejora de sus relaciones personales, y como hemos comentado previamente, durante las seis sesiones de la propuesta no se produjo ningún tipo de conflicto, teniendo en cuenta que algunos de los cuatro grupos de clase eran

ciertamente conflictivos y se distraían con facilidad. El adecuado ambiente de trabajo, favorecido por la motivación que despertó la ambientación narrativo-histórica, puso en valor la interdependencia positiva de todos los alumnos y alumnas, los cuales pasaron a formar un gran *equipo* de trabajo. La participación fue excepcional y ningún alumno se desvinculó de este sentimiento de emoción y voluntad por trabajar.

En razón a este último apunte, señalaremos que ciertamente consideramos que, cuando los alumnos se encuentran verdaderamente motivados por una tarea —y el planteamiento de ésta contempla todos los posibles escenarios y está estructurada—, por norma general suele descender el número de conflictos en el aula, pues su actitud y atención están volcadas en otros focos de interés, a pesar de que, evidentemente, éstos puedan seguir produciéndose. Destacaremos aquí que el alumnado calificó con un total de 9,24 sobre 10 puntos esta experiencia de aprendizaje.

Así pues, de acuerdo con los planteamientos anteriormente expuestos que dan respuesta a las preguntas que nos formulamos al comienzo de esta investigación, podemos finalmente concluir que hemos logrado con éxito el objetivo general del presente Trabajo de Fin de Grado; sí ha sido posible replantear el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas a través de un contexto histórico con resultados positivos. El alumnado ha demostrado ser capaz de contemplar y vivenciar la naturaleza dinámica, histórica y humana de las Matemáticas, a pesar de que, como hemos indicado, quizás no haya sido completamente capaz de explicitar este planteamiento, el cual, dado que ésta era la primera ocasión en que tuvieron la oportunidad de trabajar de esta manera, puede resultar complejo en cuarto curso de Educación Primaria. Es por ello por lo que sugerimos continuar trabajando a través de este enfoque que permite una significación y relación mayores de los contenidos curriculares, además de una mejora de sus relaciones personales y un mayor disfrute en el aula. Si bien en esta ocasión los contenidos fueron relativos a la Geometría y al Antiguo Egipto, pueden plantearse propuestas con otros contenidos y en otros contextos históricos.

En consecuencia, como cuestiones abiertas contemplamos la posibilidad de investigar acerca de cómo poder adaptar los demás talleres de formación para maestros del Proyecto Erasmus+ ANFoMAM al aula escolar y visibilizar, así, las amplias posibilidades que ofrece la enseñanza de las Matemáticas. El planteamiento de más talleres, como por ejemplo de Aritmética, utilización de la calculadora o resolución de problemas, podrían ser de gran interés y contribuir a nuestro objetivo, que es acercar el trabajo y la comprensión de las Matemáticas al alumnado.

Para concluir el presente trabajo, destacaremos y citaremos literalmente lo que un alumno expresó en la última pregunta del cuestionario final, relativa a sus posibles sugerencias de mejora para la propuesta: “Me ha gustado el proyecto, pero han sido mates y las mates no me gustan, pero aún así me ha gustado”. De esto, en nuestra humilde opinión, se trata el aprendizaje en la escuela, de llevarlo a cabo disfrutando y planteándolo de forma atractiva y que permita crecer a los alumnos y alumnas,

viéndose cada vez más capaces de resolver retos que les ayuden a vivir mejor juntos. ¿De qué, si no, puede tratarse?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANFoMAM. (2 de abril de 2019). *Workshops at the Pamplona planetarium - Egypt* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/LmmTaYJwUxk>
- Bello, V. A. C. y Castillo, O. M. S. (2019). Constructivismo social en la pedagogía. *Educación y Ciencia*, (22), 117-133.
- Bloom, B. S., Englehart, M. D., Furst, E. J. y Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Cognitive domain*. McKay.
- Boaler, J. (2020). *Mentalidades matemáticas. Cómo liberar el potencial de los estudiantes mediante las matemáticas creativas, mensajes inspiradores y una enseñanza innovadora*. Editorial Sirio.
- Bravo-Cedeño, G. D. R., Loor-Rivadeneira, M. R. y Saldarriaga-Zambrano, P. J. (2017). Las bases psicológicas para el desarrollo del aprendizaje autónomo. *Dominio de las Ciencias*, 3(1), 32-45.
- Campión, R. S. (2019). Conectando el modelo Flipped Learning y la teoría de las Inteligencias Múltiples a la luz de la taxonomía de Bloom. *Magister: Revista miscelánea de investigación*, 31(2), 45-54.
- Carriedo, N. y Corral, A. (2009). El estudio del desarrollo humano: fundamentos y principales enfoques teóricos. En Mariscal, S. (Ed.), *El desarrollo psicológico a lo largo de la vida* (pp. 3-40). Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Cerasoli, A. (2004). *Los diez magníficos: Un niño en el mundo de las Matemáticas*. Ediciones Maeva.
- Davis, T. C. y Autin, N. P. (2020). The Cognitive Trio: Backward Design, Formative Assessment, and Differentiated Instruction. *Research Issues in Contemporary Education*, 5(2), 55-70.
- Decreto Foral 60 de 2014 [con fuerza de ley]. Currículo de las Enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra. 5 de septiembre de 2014. BON No. 174.
- Knowles, M. (1973). *The adult learner: A neglected species*. Gulf Publishing Company.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional - Gobierno de España. (13 de mayo de 2021). *Competencias clave*. <https://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/curriculo/competencias-clave/competencias-clave.html>
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e29. <https://doi.org/10.24215/23468866e029>
- Orón, J. V. (2018). *UpToYou Otra forma de pensar y educar. Libro de la formación inicial de educadores UpToYou*. Ediciones UpToYou.
- Orón, J. V. (2020). *Encuentro interprocesual*. ICCE: Instituto Calasanz de Ciencias de la Educación.

Orón, J. V. y Blasco, M. (2018). Revealing the hidden curriculum in higher education. *Studies in Philosophy and Education*, 37(5), 481-498.

Perinat, A. (2015). *Desarrollo cognitivo en niños y niñas de 2 a 11 años*. Universitat Oberta de Catalunya.

Van Manen, M. (2016). *Researching lived experience*. Routledge.

Vargas, K. y Acuña, J. (2020). El constructivismo en las concepciones pedagógicas y epistemológicas de los profesores. *Revista Innova Educación*, 2(4), 555-575.

ANEXOS

Anexo I.

Cuestionario para el profesorado

N.º de la pregunta	Preguntas
1	Libros de Historia de las Matemáticas. ¿Has leído en alguna ocasión algo relacionado con la Historia de las Matemáticas? Si es así, escoge un título.
2	Indica con un valor de 1 a 4 tu grado de conformidad con respecto a la siguiente afirmación: “Las Matemáticas han llegado a ser un conjunto completo y bien articulado de conocimientos”.
3	¿Crees que es interesante transmitir contenidos matemáticos al alumnado a partir de la Historia y la narración? ¿Por qué?
4	Menciona un ejemplo de sistema de numeración posicional que no sea decimal, si lo conoces.
5	Menciona un ejemplo de sistema de numeración aditivo que no sea el romano, si lo conoces.
6	Todos conocemos matemáticos griegos famosos como Pitágoras, Arquímedes y Tales de Mileto. ¿Conoces algún otro matemático antiguo? Si es así, indica de quién(es) se trata.
7	¿Conoces matemáticos no italianos que hayan vivido después de la Edad Antigua? Si es así, indica de quién(es) se trata.
8	Si conoces algún libro de Matemáticas famoso, indica su título.
9	En tu opinión, en Matemáticas en la escuela el libro de texto es... (dos respuestas como máximo). <ul style="list-style-type: none"> - Un punto de partida - Todo lo que necesitas - Una guía - Una carga

Anexo II.

Cuestionario inicial para el alumnado

N.º de la pregunta	Preguntas
1	Desde luego, ya sabéis muchas características del Antiguo Egipto. No obstante, ¿os gustaría conocer aún más curiosidades acerca de cómo se vivía en el Antiguo Egipto y cómo hacían matemáticas?

(Pregunta con escala lineal de 0 a 10 puntos para determinar el nivel de motivación inicial)

- 2 ¿Creéis que había escuelas para los niños y niñas en el Antiguo Egipto? Selecciona una opción.
- A. Sí, había escuelas para los niños y niñas en el Antiguo Egipto.
 - B. No, no había escuelas para los niños y niñas en el Antiguo Egipto.
- 3 ¿Iban todos los niños y niñas a la escuela en el Antiguo Egipto? Selecciona una opción.
- A. Sí, todos los niños y niñas iban a la escuela
 - B. No, no todos los niños y niñas iban a la escuela
- 4 En tu opinión, ¿quiénes eran sus profesores? Puedes elegir más de una opción.
- A. El faraón
 - B. Los padres y madres
 - C. Los esclavos
 - D. Los sacerdotes
 - E. Las personas que habían estudiado Magisterio en la Universidad
 - F. Ninguno de los anteriores
- 5 En tu opinión, ¿eran las Matemáticas importantes para los antiguos egipcios? ¿Tienes alguna idea de para qué podían usarlas? Escribe tu respuesta.
- 6 En tu opinión, ¿quién(es) inventó las Matemáticas? ¿Para qué las habrían podido inventar? Escribe tu respuesta.
- 7 Desde que las Matemáticas fueron inventadas, ¿han sido siempre iguales, tal y como son hoy en día? Selecciona una opción.
- A. Sí, las Matemáticas han sido siempre iguales.
 - B. No, las Matemáticas han cambiado a lo largo de la Historia
- 8 A lo largo de la Historia, ¿han utilizado siempre los seres humanos los números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9? Selecciona una opción.
- A. Sí, siempre los han utilizado.
 - B. No, no siempre los han utilizado.
- 9 ¿Conoces algún otro tipo de números? ¿Cuál(es)? Escribe tu respuesta.
- 10 ¿Conoces algún matemático famoso? Escribe tu respuesta.
- 11 ¿Sobre qué aspectos quieres aprender más durante el taller de Matemáticas en el Antiguo Egipto? Escribe tu respuesta.
-

Anexo III.*Cuestionario final para el alumnado*

N.º de la pregunta	Preguntas
1	<p>¿Creéis que había escuelas para los niños y niñas en el Antiguo Egipto? Selecciona una opción.</p> <p>C. Sí, había escuelas para los niños y niñas en el Antiguo Egipto. D. No, no había escuelas para los niños y niñas en el Antiguo Egipto.</p>
2	<p>¿Iban todos los niños y niñas a la escuela en el Antiguo Egipto? Selecciona una opción.</p> <p>C. Sí, todos los niños y niñas iban a la escuela D. No, no todos los niños y niñas iban a la escuela</p>
3	<p>En tu opinión, ¿quiénes eran sus profesores? Puedes elegir más de una opción.</p> <p>G. El faraón H. Los padres y madres I. Los esclavos J. Los sacerdotes K. Las personas que habían estudiado Magisterio en la Universidad L. Ninguno de los anteriores</p>
4	<p>En tu opinión, ¿eran las Matemáticas importantes para los antiguos egipcios? ¿Tienes alguna idea de para qué podían usarlas? Escribe tu respuesta.</p>
5	<p>En tu opinión, ¿quién(es) inventó las Matemáticas? ¿Para qué las habrían podido inventar? Escribe tu respuesta.</p>
6	<p>Desde que las Matemáticas fueron inventadas, ¿han sido siempre iguales, tal y como son hoy en día? Selecciona una opción.</p> <p>C. Sí, las Matemáticas han sido siempre iguales. D. No, las Matemáticas han cambiado a lo largo de la Historia</p>
7	<p>A lo largo de la Historia, ¿han utilizado siempre los seres humanos los números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9? Selecciona una opción.</p> <p>C. Sí, siempre los han utilizado. D. No, no siempre los han utilizado.</p>
8	<p>¿Conoces algún otro tipo de números? ¿Cuál(es)? Escribe tu respuesta.</p>
9	<p>¿Conoces algún matemático famoso? Escribe tu respuesta.</p>

- 10 ¿Cuál es el dato más curioso que has aprendido durante este taller?
Escribe tu respuesta.
- 11 ¿Te ha gustado el taller? ¿Qué nota le darías de 0 a 10 puntos?
(Pregunta con escala lineal de 0 a 10 puntos)
- 12 ¿Tienes alguna sugerencia de mejora sobre el taller? ¿Hay algo que quizás no te haya gustado? Escribe tu respuesta.

Anexo IV.

Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del DF 60/2014

Cuarto curso de Educación Primaria. Área de conocimiento de Matemáticas. Bloque 4. Geometría	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de figuras espaciales en la vida cotidiana. • Los cuerpos geométricos: cubos, esferas, prismas, pirámides y cilindros. Aristas y caras. • Descripción de la forma de objetos utilizando el vocabulario geométrico básico. • Construcción de figuras geométricas de cuerpos geométricos a partir de un desarrollo. • Exploración de formas geométricas elementales. • Comparación y clasificación de cuerpos geométricos utilizando diversos criterios.
Criterios de evaluación	2. Reconocer y describir formas y cuerpos geométricos del espacio —cubos, prismas, cilindros, esferas—, a través de la manipulación y la observación, y realizar clasificaciones según diferentes criterios.
Estándares de aprendizaje evaluables	2.6. Identifica los elementos de un cuerpo geométrico. 2.7. Reconoce y caracteriza prismas y pirámides. Reconoce y caracteriza cuerpos redondos. 2.8. Reconoce plantillas que corresponden a cuerpos geométricos sencillos.

Anexo V.

Objetivos didácticos de las seis sesiones de la propuesta

N.º de sesión	Objetivos didácticos
I	OD 1.1 → Desarrollar el pensamiento histórico del alumnado a partir de una narración de ambientación histórica y su relación con el Ciclo de Troya

a través del personaje mitológico Odiseo, que ya conocen — conocimientos previos—.

OD 1.2 → Comprender las nociones de sacerdote/profesor y templo/escuela identitarias de la cultura del Antiguo Egipto a través de la narración.

OD 1.3 → Forzar una lluvia de ideas con respecto a sus conocimientos previos a través de la dinámica de aprendizaje cooperativo *Flor de Loto*.

II OD 2.1 → Comprender el origen del término *geometría* y de la actividad geométrica en el Antiguo Egipto —sus usos y aplicaciones de las Matemáticas— debido a las necesidades concretas de su sociedad y el carácter dinámico de las Matemáticas.

OD 2.2 → Ejercitar la habilidad personal de discriminación a través de un reto de toma de decisiones de criterios de clasificación en base a la observación y la manipulación de cuerpos geométricos.

OD 2.3 → Comprender la noción de criterio de clasificación y de que, a partir de una misma colección de elementos, se puede formar diversos grupos atendiendo a diferentes criterios.

OD 2.4 → Identificar los elementos de un cuerpo geométrico a partir de un simulador —observación— y de la manipulación.

OD 2.5 → Identificar objetos de la vida cotidiana compuestos por alguna de las categorías estudiadas de cuerpos geométricos, apreciando las características matemáticas de los elementos que nos rodean.

III OD 3.1 → Fomentar la concentración y el razonamiento individuales, así como el sentido crítico durante la contrastación de opiniones.

OD 3.2 → Desarrollar sus habilidades de diálogo y debate a través de dos propuestas de aprendizaje cooperativo que persiguen un objetivo grupal.

OD 3.3 → Ejercitar la visión espacial del alumnado a través de la Geometría, materiales manipulativos y un reto que despierte su motivación intrínseca.

IV y V OD 4/5.1 → Ejercitar la visión espacial del alumnado a través de una actividad de construcción manipulativa y posterior inspección de una pirámide, despertando su motivación y permitiendo su disfrute.

OD 4/5.2 → Cultivar su conocimiento histórico-cultural de personalidades relevantes de la Historia de las Matemáticas, mostrando su dimensión humana e histórica.

OD 4/5.3 → Permitir una primera toma de contacto con un sistema de numeración distinto al actual y al romano —los dos que ya conocen—.

OD 4/5.4 → Reforzar y consolidar la comprensión y memorización de los contenidos trabajados hasta la fecha.

VI OD 6.1 → Comprobar los aprendizajes adquiridos durante las sesiones previas a través de una dinámica evaluativa lúdica.

OD 6.2 → Resolver el enigma y comprender qué era lo más importante para los antiguos egipcios en razón a sus rasgos culturales —inquietud por la vida en el Más Allá, alcanzada o no a través del Juicio de Osiris—.

OD 6.3 → Revisar y reflexionar acerca los conocimientos inicialmente plasmados en la Flor de Loto y los incluidos durante las siguientes sesiones, analizando todo el trabajo personal llevado a cabo —autocrítica—.

Anexo VI.

Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de las seis sesiones

N.º de sesión	Currículo
I	<p>Contenidos →</p> <ul style="list-style-type: none"> • No constan en esta sesión de introducción y ambientación histórico-narrativa. <p>Criterios de evaluación →</p> <ul style="list-style-type: none"> • No constan en esta sesión de introducción y ambientación histórico-narrativa. <p>Estándares de aprendizaje evaluables →</p> <p>No constan en esta sesión de introducción y ambientación histórico-narrativa.</p>
II	<p>Contenidos →</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de figuras espaciales en la vida cotidiana. • Los cuerpos geométricos: cubos, prismas, pirámides y cilindros. Aristas y caras. • Descripción de la forma de objetos utilizando el vocabulario geométrico básico.

- Comparación y clasificación de cuerpos geométricos utilizando diversos criterios.

Criterios de evaluación →

- 2. Reconocer y describir formas y cuerpos geométricos del espacio — cubos, prismas, cilindros, esferas—, a través de la manipulación y la observación, y realizar clasificaciones según diferentes criterios.

Estándares de aprendizaje evaluables →

- 2.6. Identifica los elementos de un cuerpo geométrico.

2.7. Reconoce y caracteriza prismas y pirámides. Reconoce y caracteriza cuerpos redondos.

III

Contenidos →

- Los cuerpos geométricos: cubos, esferas, prismas, pirámides y cilindros. Aristas y caras.
- Descripción de la forma de objetos utilizando el vocabulario geométrico básico.
- Construcción de figuras geométricas de cuerpos geométricos a partir de un desarrollo.
- Exploración de formas geométricas elementales.
- Comparación y clasificación de cuerpos geométricos utilizando diversos criterios.

Criterios de evaluación →

- 2. Reconocer y describir formas y cuerpos geométricos del espacio (cubos, prismas, cilindros, esferas), a través de la manipulación y la observación, y realizar clasificaciones según diferentes criterios.

Estándares de aprendizaje evaluables →

- 2.6. Identifica los elementos de un cuerpo geométrico.
- 2.7. Reconoce y caracteriza prismas y pirámides. Reconoce y caracteriza cuerpos redondos.

2.8. Reconoce plantillas que corresponden a cuerpos geométricos sencillos.

IV y V

Contenidos →

- Identificación de figuras espaciales en la vida cotidiana.
- Los cuerpos geométricos: cubos, esferas, prismas, pirámides y cilindros. Aristas y caras.

- Descripción de la forma de objetos utilizando el vocabulario geométrico básico.
- Construcción de figuras geométricas de cuerpos geométricos a partir de un desarrollo.
- Exploración de formas geométricas elementales.
- Comparación y clasificación de cuerpos geométricos utilizando diversos criterios.

Criterios de evaluación →

- 2. Reconocer y describir formas y cuerpos geométricos del espacio (cubos, prismas, cilindros, esferas), a través de la manipulación y la observación, y realizar clasificaciones según diferentes criterios.

Estándares de aprendizaje evaluables →

- 2.6. Identifica los elementos de un cuerpo geométrico.
- 2.7. Reconoce y caracteriza prismas y pirámides. Reconoce y caracteriza cuerpos redondos.

2.8. Reconoce plantillas que corresponden a cuerpos geométricos sencillos.

VI

Contenidos →

- Identificación de figuras espaciales en la vida cotidiana.
- Los cuerpos geométricos: cubos, esferas, prismas, pirámides y cilindros. Aristas y caras.
- Descripción de la forma de objetos utilizando el vocabulario geométrico básico.
- Construcción de figuras geométricas de cuerpos geométricos a partir de un desarrollo.
- Exploración de formas geométricas elementales.
- Comparación y clasificación de cuerpos geométricos utilizando diversos criterios.

Criterios de evaluación →

- 2. Reconocer y describir formas y cuerpos geométricos del espacio — cubos, prismas, cilindros, esferas—, a través de la manipulación y la observación, y realizar clasificaciones según diferentes criterios.

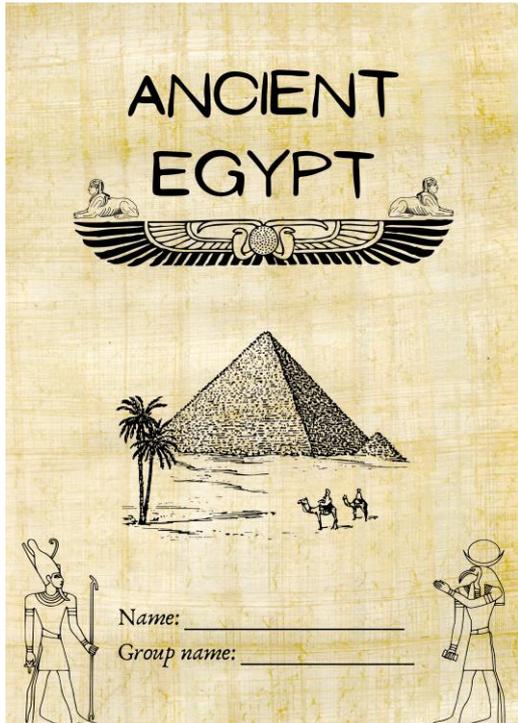
Estándares de aprendizaje evaluables →

- 2.6. Identifica los elementos de un cuerpo geométrico.

- 2.7. Reconoce y caracteriza prismas y pirámides. Reconoce y caracteriza cuerpos redondos.
- 2.8. Reconoce plantillas que corresponden a cuerpos geométricos sencillos.

Anexo VII.

Cuaderno de actividades de la propuesta didáctica — consta de doce páginas—



**WELCOME TO ANCIENT EGYPT,
LAND OF PHAROHS AND GIFT OF THE NILE**

Dear student,

This document is going to be your personal notebook, where you will write everything you will learn during the time you are visiting Ancient Egypt. I have talked to your teacher, our intelligent priest Amenhotep, and we have prepared these challenging activities for you.

From our wonderful, massive pyramids to our mysterious, cultural beliefs, you will discover how we lived and made our calculations to solve our problems.

I am sure that you will fall in love with Ancient Egypt. If not, I will personally send Apophis, a terrifying monster that wants to devour the world, to devour not the world, but all of you!

Best wishes,
Thoth, ancient Egyptian god of knowledge, hieroglyphics, magic and calculation



1st ACTIVITY - What is this?

1. In groups, you have to classify (make groups) twenty-three solid figures.
2. You have ten minutes to do it.
3. You can do it as you want. You can invent the criteria.
4. Then, you will share your criteria with the rest of your classmates.



OUR GROUP'S FIRST GROUP	
The <u>criteria</u> we have used is... (for example number of vertices, possible uses, shape, etc.)	The criteria we have used is...
The <u>numbers</u> of the solid figures are...	

OUR GROUP'S SECOND GROUP	
The <u>criteria</u> we have used is... (for example number of vertices, possible uses, shape, etc.)	
The <u>numbers</u> of the solid figures are...	

OUR GROUP'S THIRD GROUP	
The <u>criteria</u> we have used is... (for example number of vertices, possible uses, shape, etc.)	
The <u>numbers</u> of the solid figures are...	

OUR GROUP'S FOURTH GROUP	
The <u>criteria</u> we have used is... (for example number of vertices, possible uses, shape, etc.)	
The <u>numbers</u> of the solid figures are...	



THE FINAL FOUR GROUPS ARE...

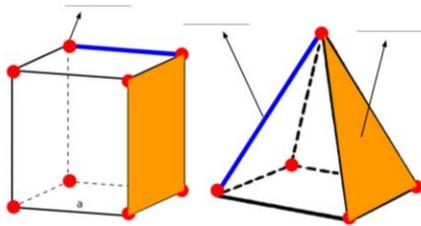
_____	_____	_____	_____
-------	-------	-------	-------



The process of mummification

2nd ACTIVITY - And what does it have?

1. Please, indicate the three elements that solid figures are made of.



3rd ACTIVITY - Where to find them?

1. First of all, write the name of the four categories of solid figures.
 2. Then, write down some objects that are made of any of these four groups.



_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

4

4th ACTIVITY - Let me think and, then, let me think even more

1. Your teacher, the intelligent priest Amenhotep, wants to check if you have understood everything.
 2. First, you are going to work individually (5'). Then, in pairs (4'). Finally, in groups (3').
 3. You have to decide which the definitions of the four groups are.
 4. You need to make decisions.
 5. At the end, we will pop four balloons to discover the correct definitions of each group.



I	A solid figure that has two circle bases and a curved surface.	_____
N	A solid figure that has two identical and parallel bases and flat sides (the bases can be any polygon, like triangles, squares, pentagons...).	_____
D	A solid figure that has a polygonal base and triangular faces that meet at a point, that is the apex.	_____
I		_____
V		_____
D		_____
U		_____
A		_____
L	A solid figure that is round and has no edges or vertices. Every point that you touch on the surface is at the same distance from the center.	_____

Now, it's time to share our ideas with your pair

P	A solid figure that has two circle bases and a curved surface.	_____
A	A solid figure that has two identical and parallel bases and flat sides (the bases can be any polygon, like triangles, squares, pentagons...).	_____
I	A solid figure that has a polygonal base and triangular faces that meet at a point, that is the apex.	_____
R		_____
S	A solid figure that is round and has no edges nor vertices. Every point that you touch on the surface is at the same distance from the center.	_____

5

Let's share our ideas with our group

G	A solid figure that has two circle bases and a curved surface.	_____
R	A solid figure that has two identical and parallel bases and flat sides (the bases can be any polygon, like triangles, squares, pentagons...).	_____
O	A solid figure that has a polygonal base and triangular faces that meet at a point, that is the apex.	_____
U	A solid figure that is round and has no edges nor vertices. Every point that you touch on the surface is at the same distance from the center.	_____
P		_____

AND THE FINAL AND CORRECT DEFINITIONS ARE... ✓

C	A solid figure that has two circle bases and a curved surface.	_____
L	A solid figure that has two identical and parallel bases and flat sides (the bases can be any polygon, like triangles, squares, pentagons...).	_____
A	A solid figure that has a polygonal base and triangular faces that meet at a point, that is the apex.	_____
S	A solid figure that is round and has no edges nor vertices. Every point that you touch on the surface is at the same distance from the center.	_____

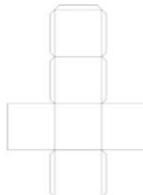


The great pyramids of Giza and the sphinx

6

5th ACTIVITY - Great Egyptian architects

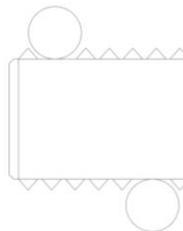
1. This time, you have to write the type of solid figure that you think corresponds to the following templates.



This template corresponds to a _____



This template corresponds to a _____



This template corresponds to a _____

7

6th ACTIVITY - Card game!



1. You are going to play an eighteen-card game.
2. The winner will be the player that finishes the game without cards.
3. You need to make pairs of the same type of solid figures (prisms with prisms, pyramids with pyramids...).
4. Here you have some TIPS to play this game using the English language.

PLAYER A

Do you have any (prism/pyramid/cylinder/sphere)?

PLAYER B

One possibility	Yes, I have a (prism/pyramid/cylinder/sphere). Here you have.
Another possibility	No, I do not have any (prism/pyramid/cylinder/sphere). You lost your opportunity.



Gods Anubis and Maat giving their blessing to a pharaoh



Ankh, life amulet

Did you understand them? Amenhotep is sure about it. He believes in your capacity.

Now, do you want to learn how they made additions and subtractions? Because they did! They used two symbols, as we do today.

+	→	
-	→	

So... Let's see if you can get the result!! You have an example!

EXAMPLE					
		+		=	
10		+	2	=	12
				=	
				=	
				=	
				=	

7th ACTIVITY - Ancient Egyptian numbers

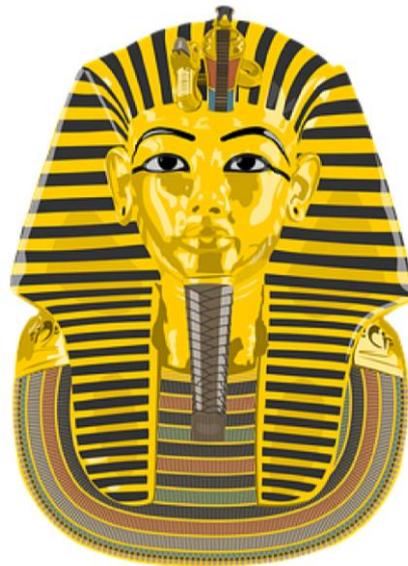
You are going to learn and work on the ancient Egyptian numbers!

1	10	100	1000	10000	100000	1000000

These are the ancient Egyptians numbers. Ancient Egyptians repeated these symbols lots of times. They are quite similar to Roman numbers. Let's see if you discover how ancient Egyptian numbers work!

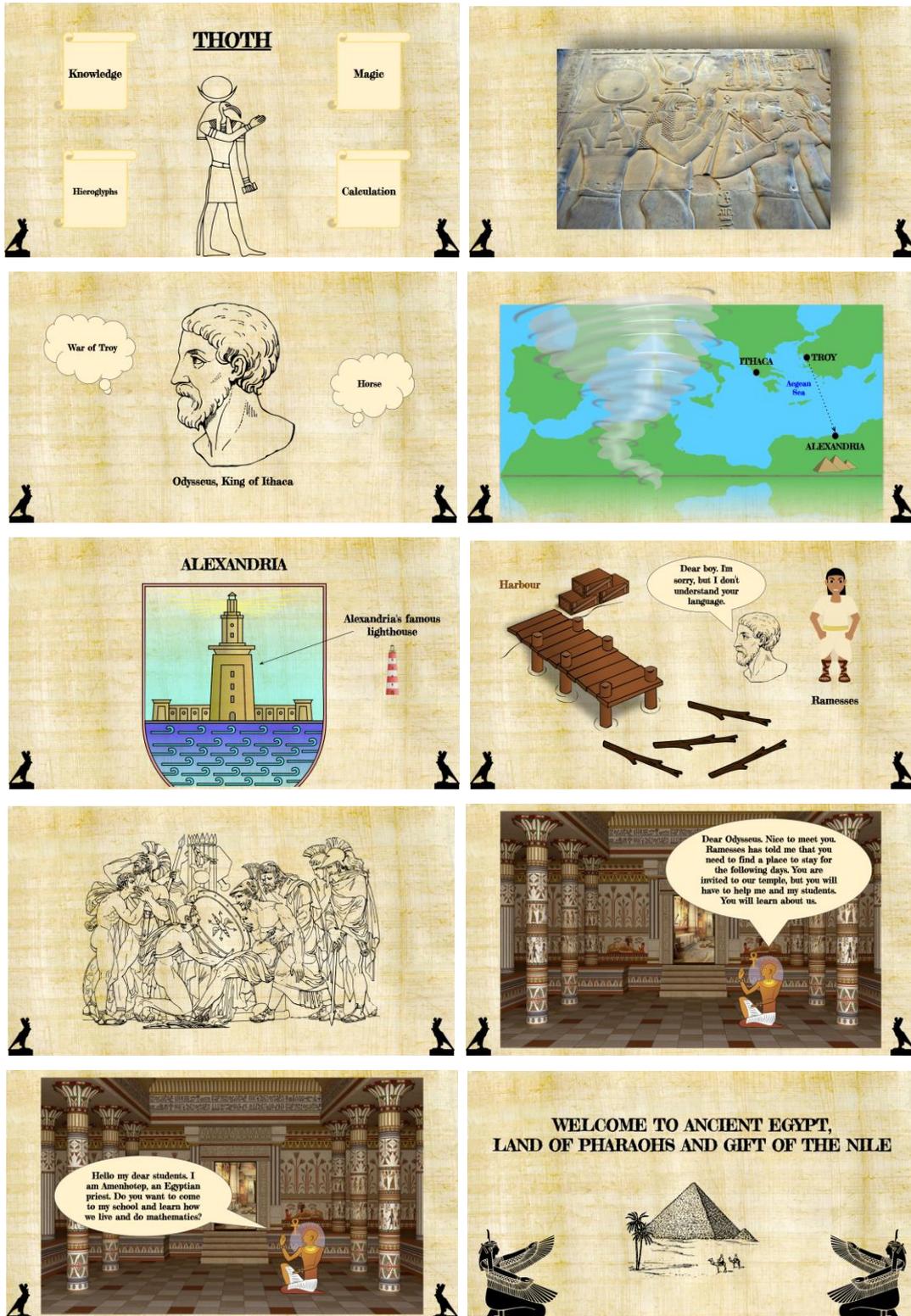
1 st number	2 nd number	3 rd number	4 th number
What number is this?			
5 th number	6 th number	7 th number	8 th number
What number is this?			

Amenhotep hopes you loved and learnt a lot during your trip to Ancient Egypt, land of pharaohs and gift of the Nile!!!



Anexo VIII.

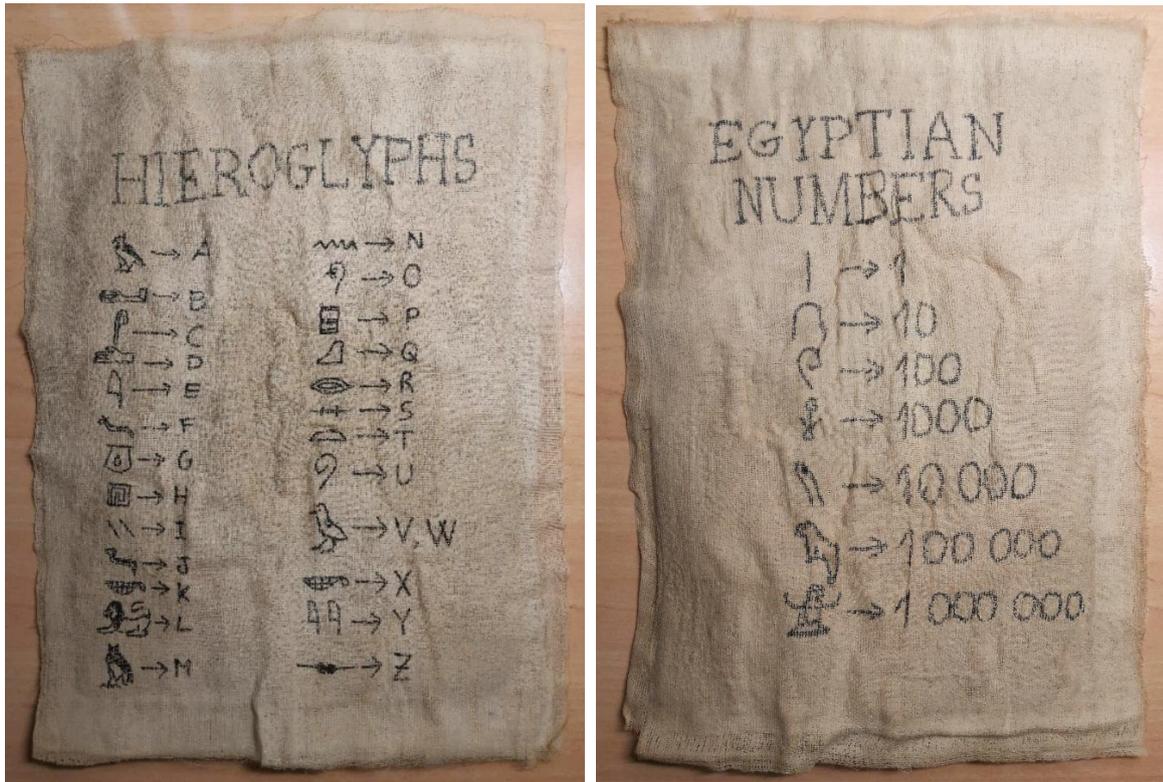
Presentación de Google del cuento de ambientación histórico-narrativa⁴



⁴ Cabe destacar que los distintos elementos de la Presentación constaban de animaciones, por lo que éstos iban apareciendo en pantalla en relación con lo que se iba narrando.

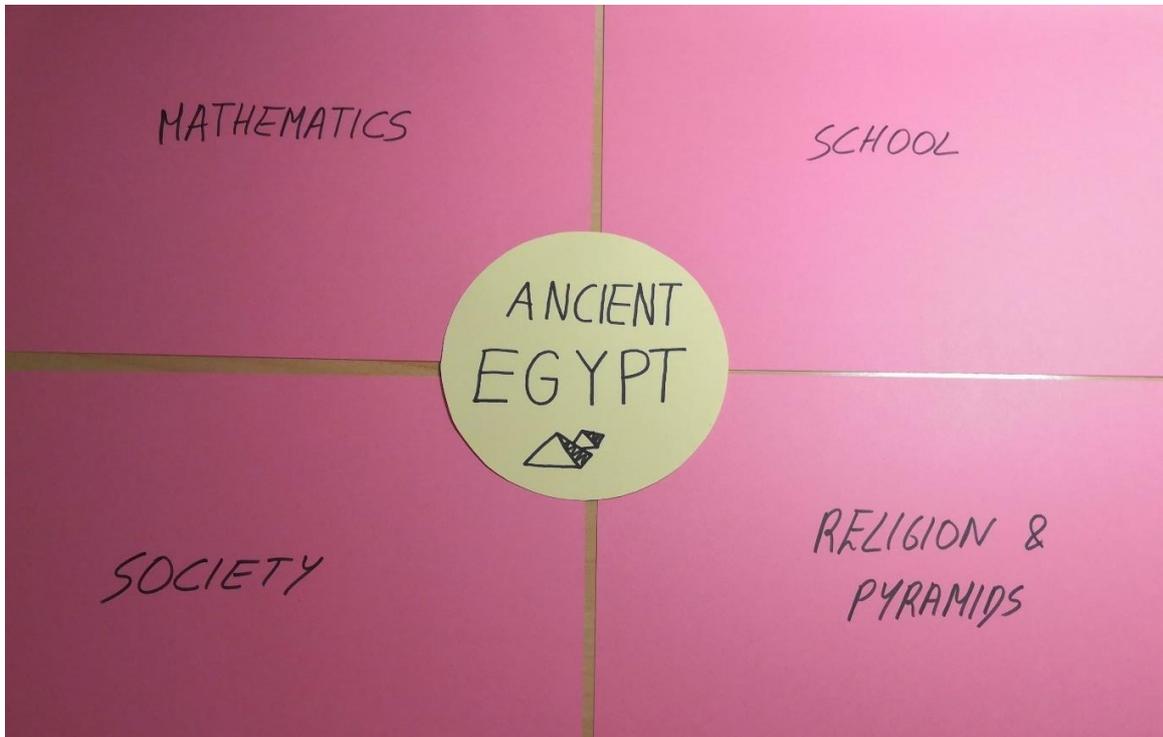
Anexo IX.

Papiros artesanales con los símbolos jeroglíficos y numéricos



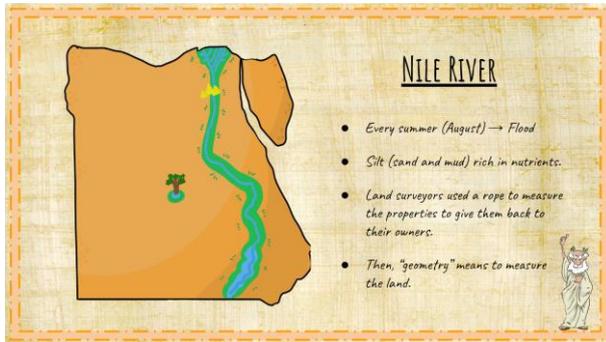
Anexo X.

Esquema de la Flor de Loto sobre el que pegar los pósts



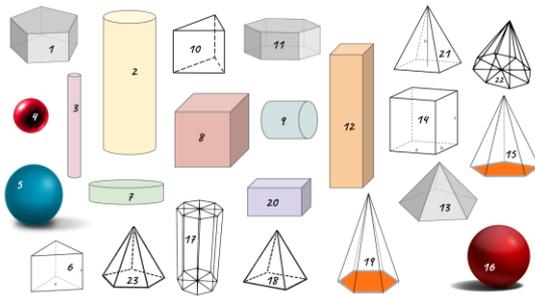
Anexo XI.

Presentación de Google explicativa del proceso de medición tras las inundaciones del río Nilo



Anexo XII.

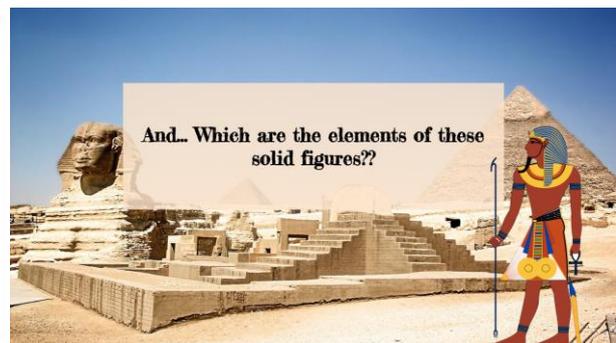
Presentación de Google con los veintitrés cuerpos geométricos para clasificar



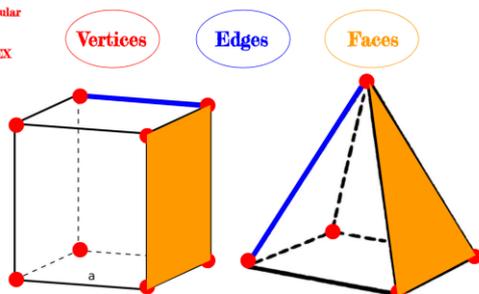
Anexo XIII.

Presentación de Google con el modelo de clasificación final de los cuerpos geométricos⁵

SOLID FIGURES			
Polyhedra (flat sides)		Non-polyhedra (curved surface)	
Prisms	Pyramids	Cylinders	Spheres



In singular we say:
VERTEX



⁵ Cabe destacar que la tercera diapositiva contaba con animaciones, en imitación a un simulador.

Anexo XIV.

Primera pista para la resolución del enigma



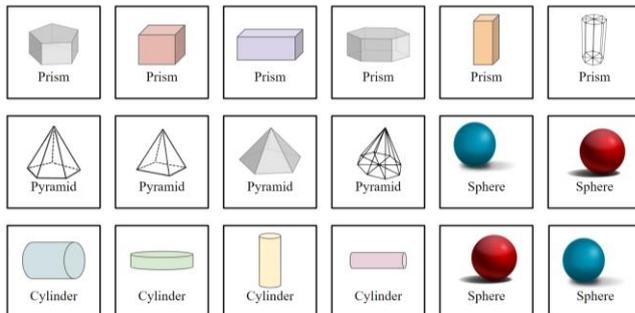
Anexo XV.

Segunda pista para la resolución del enigma



Anexo XVI.

Tarjetas para los juegos de memoria y de cartas



Anexo XVII.

Tres sets de preguntas Plickers

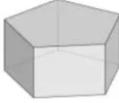
<p>1</p> <p>Which is this solid figure?</p>  <p>A A prism B A cylinder C A sphere D A pyramid</p>	<p>2</p> <p>Which is this solid figure?</p>  <p>A A sphere B A prism C A pyramid D A cylinder</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Which is this solid figure? 3



A A pyramid
B A cylinder
C A sphere
D A prism

Which is this solid figure? 4



A A pyramid
B A sphere
C A cylinder
D A prism

Which is this solid figure? 5



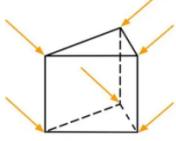
A A sphere
B A pyramid
C A prism
D A cylinder

Which are all the elements of solid figures that we have studied? 1



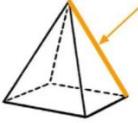
A Base, vertex, face and edge
B Square, base, vertex and face
C Base, vertex, face, edge and apex
D Vertex, face, colour and apex

These are the... 2



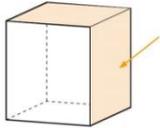
A Faces
B Bases
C Edges
D Vertices

These are the... 3



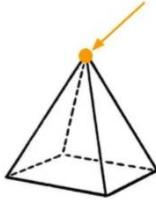
A Vertices
B Bases
C Edges
D Faces

These are the... 4



A Vertices
B Apex
C Faces
D Edges

We call this special vertex of all pyramids... 5



A Apex (and we say "apex")
B Edge
C Apex (and we say "eipex")
D Face

A pyramid is... 1



A A solid figure that has two circle bases and a curved surface
B A solid figure that has two identical and parallel bases and flat sides (the bases can be any polygon, like triangles, squares, pentagons...)
C A solid figure that has a polygonal base and triangular faces that meet at a point, that is the apex.
D A solid figure that is round and has no edges or vertices. Every point that you touch on the surface is at the same distance from the center

A cylinder is... 2



A A solid figure that is round and has no edges or vertices. Every point that you touch on the surface is at the same distance from the center
B A solid figure that has a polygonal base and triangular faces that meet at a point, that is the apex
C A solid figure that has two circle bases and a curved surface
D A solid figure that has two identical and parallel bases and flat sides (the bases can be any polygon, like triangles, squares, pentagons...)

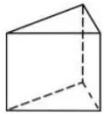
A sphere is...



3

- A A solid figure that is round and has no edges or vertices. Every point that you touch on the surface is at the same distance from the center
- B A solid figure that has two identical and parallel bases and flat sides. (the bases can be any polygon, like triangles, squares, pentagons...)
- C A solid figure that has a polygonal base and triangular faces that meet at a point, that is the apex.
- D A solid figure that has two circle bases and a curved surface.

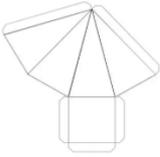
A prism is...



4

- A A solid figure that is round and has no edges or vertices. Every point that you touch on the surface is at the same distance from the center
- B A solid figure that has two identical and parallel bases and flat sides. (the bases can be any polygon, like triangles, squares, pentagons...)
- C A solid figure that has two circle bases and a curved surface
- D A solid figure that has a polygonal base and triangular faces that meet at a point, that is the apex.

This template corresponds to a...



5

- A Prism
- B Cylinder
- C Pyramid
- D Sphere

Anexo XVIII.

Presentación de Google con la resolución del enigma

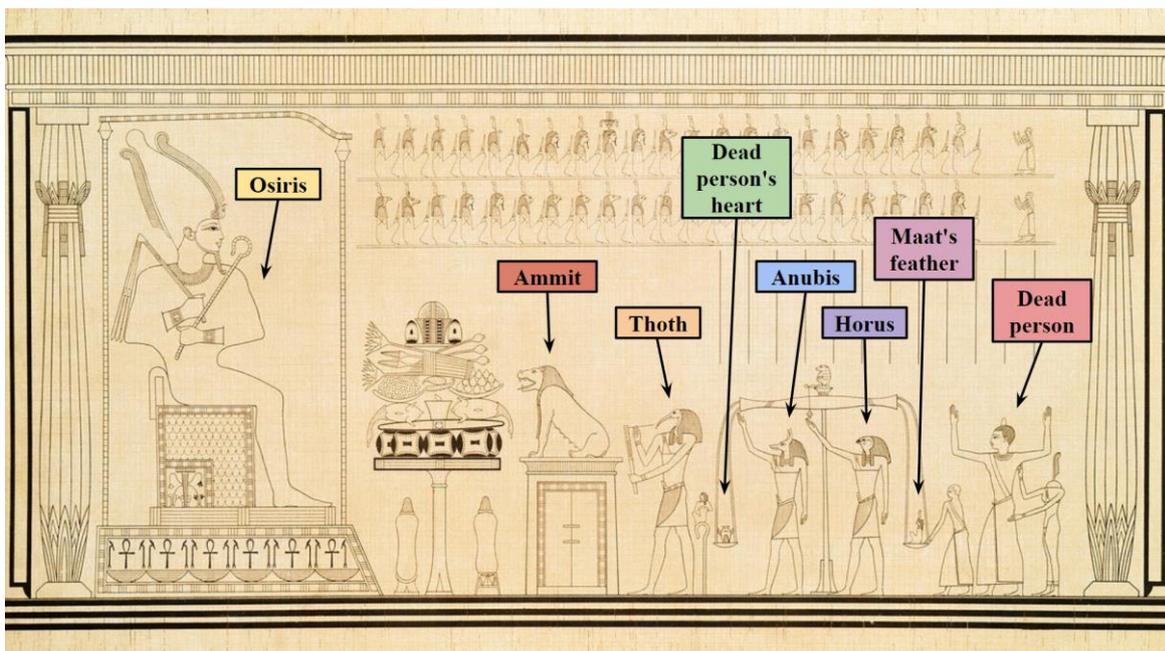


The Judgement of Osiris

So... What was the most important thing to ancient Egyptians and what did they do to get it?

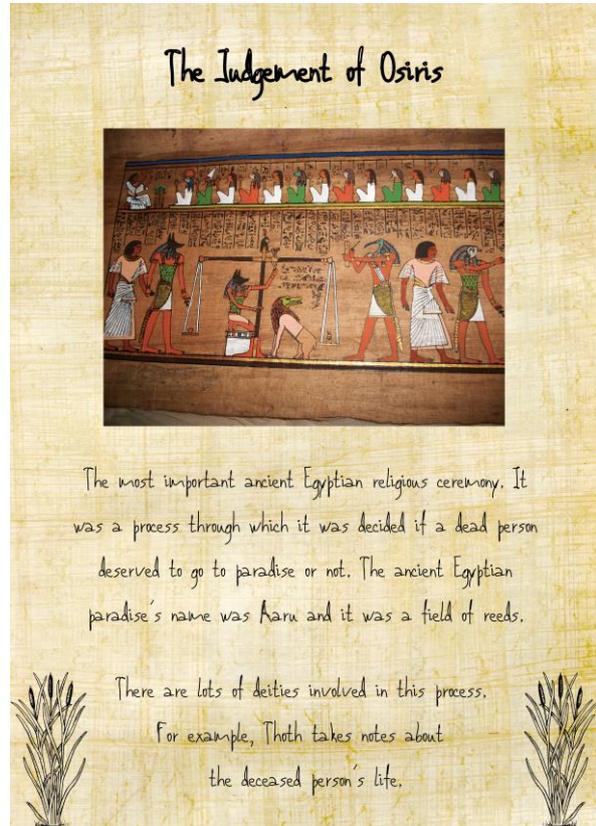
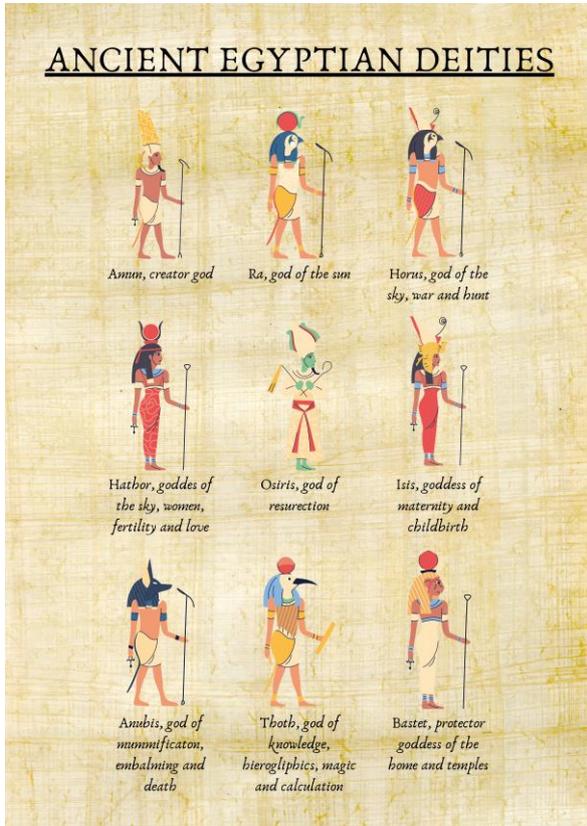
They believed in an afterlife, so they had to be **kind-hearted people**. Otherwise, they would be devoured by Ammit





Anexo XIX.

Pósteres con las antiguas deidades egipcias y el Juicio de Osiris



Anexo XX.

Registro de los criterios empleados para la actividad de clasificación

REGISTRO - ACTIVIDAD DE CLASIFICACIÓN

Actividad 2.2 → ¿Qué es esto y de qué está compuesto?			Grupo 4º ____
Criterio(s) del primer grupo →	Criterio(s) del segundo grupo →	Criterio(s) del tercer grupo →	Criterio(s) del cuarto grupo →
<u>OBSERVACIONES</u>	<u>OBSERVACIONES</u>	<u>OBSERVACIONES</u>	<u>OBSERVACIONES</u>

Anexo XXIII.

Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del DF 60/2014 de la alumna que presenta Síndrome de Down

Primer curso de Educación Primaria. Área de conocimiento de Matemáticas. Bloque 4. Geometría	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de formas rectangulares, triangulares y circulares.
Criterios de evaluación	2. Reconocer en el espacio en el que se desenvuelve, objetos y espacios, diferentes tipos de líneas y formas rectangulares, triangulares, circulares y cúbicas y esféricas.
Estándares de aprendizaje evaluables	2.3. Reconoce entre una serie de figuras las que son polígonos. 2.4. Reconoce los lados de un polígono dado. 2.5. Reconoce y construye un triángulo, un cuadrado y un rectángulo.

Anexo XXIV.

Objetivos didácticos de las cuatro actividades para la alumna que presenta Síndrome de Down

Objetivos didácticos para Síndrome de Down —ODSD—	
Actividad I	ODSD 1.1 → Recordar el nombre de las tres figuras dadas en una fotocopia —cuadrado, triángulo y círculo—. ODSD 1.2 → Escribir el nombre de las tres figuras dadas dentro de los espacios destinados a tal efecto para colocarlas en tres bandejas —trabajo de la lectoescritura—. ODSD 1.3 → Clasificar un conjunto de cuadrados, triángulos y círculos en tres bandejas —trabajo de su capacidad de observación—. ODSD 1.4 → Reproducir una figura dada —cuadrado o triángulo— con palitos de madera —trabajo de sus capacidades de observación, atención y traslación—.
Actividad II	ODSD 2.1 → Emparejar figuras geométricas de la misma categoría —cuadrados con cuadrados, etc.— y mismo tamaño —trabajo de su capacidad de observación—.
Actividad III	ODSD 3.1 → Analizar el aspecto de los cuerpos geométricos y la forma de las huellas que éstos dejan sobre arena cinética —un cubo deja cuadrados, etc.—. ODSD 3.2 → Reproducir la huella/forma geométrica —cuadrado o triángulo— que deja un cuerpo geométrico en arena cinética con palitos

de madera —trabajo de sus capacidades de observación, atención y traslación—.

Actividad IV ODS 4.1 → Confirmar el aprendizaje de las tres formas geométricas básicas —cuadrado, triángulo y círculo— a través de una actividad de evaluación final de clasificación, reflexión y construcción.

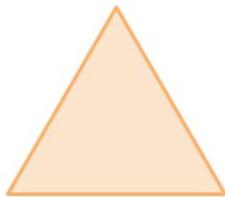
Anexo XXV.

Imágenes de las tres figuras para la alumna que presenta Síndrome de Down

Nombre de la alumna



CUADRADO



TRIÁNGULO



CÍRCULO

Anexo XXVI.

Imágenes para indicar los nombres para la alumna que presenta Síndrome de Down

Nombre de la alumna



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



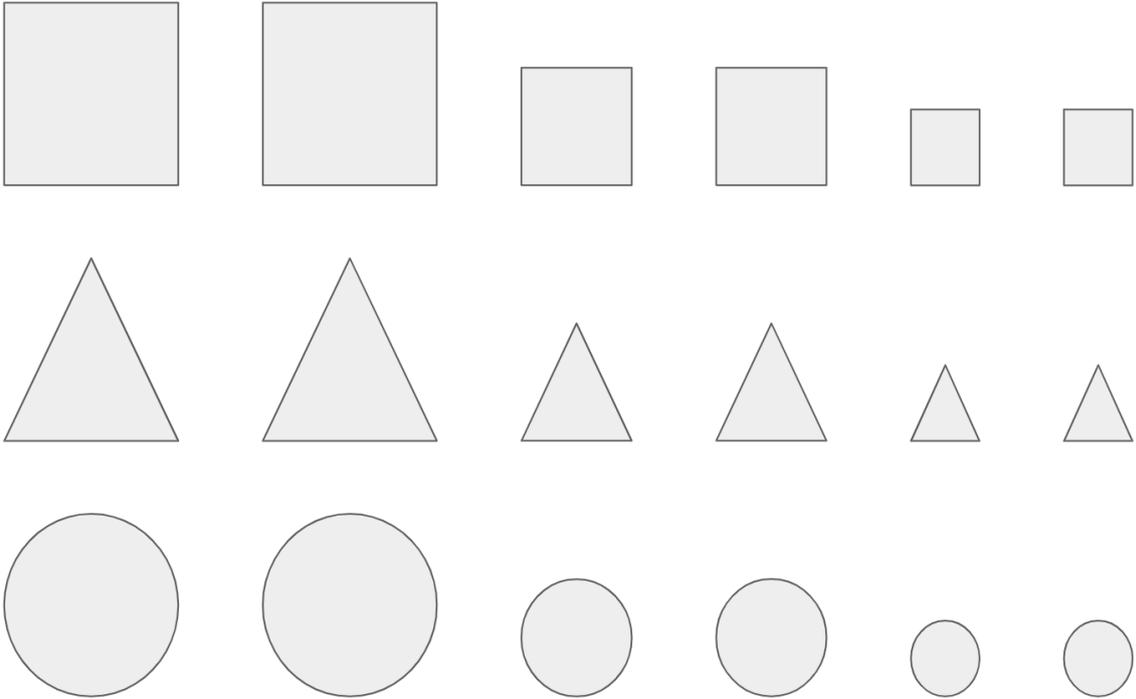
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

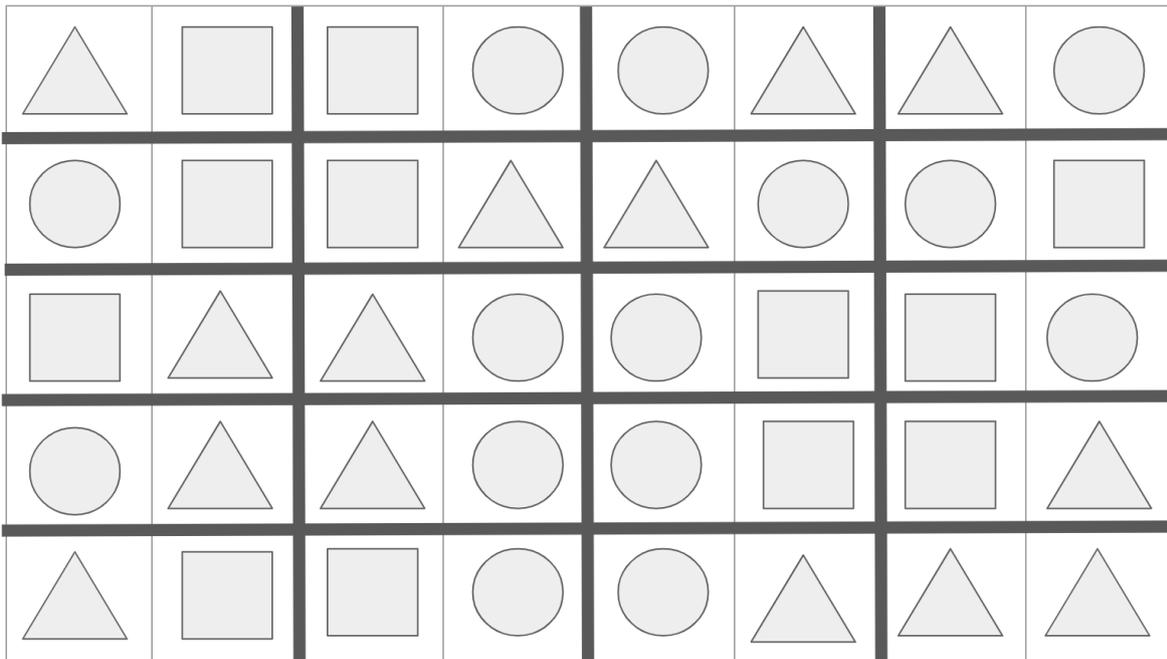
Anexo XXVII.

Set de figuras que se entregaron ya recortadas a la alumna que presenta Síndrome de Down



Anexo XXVIII.

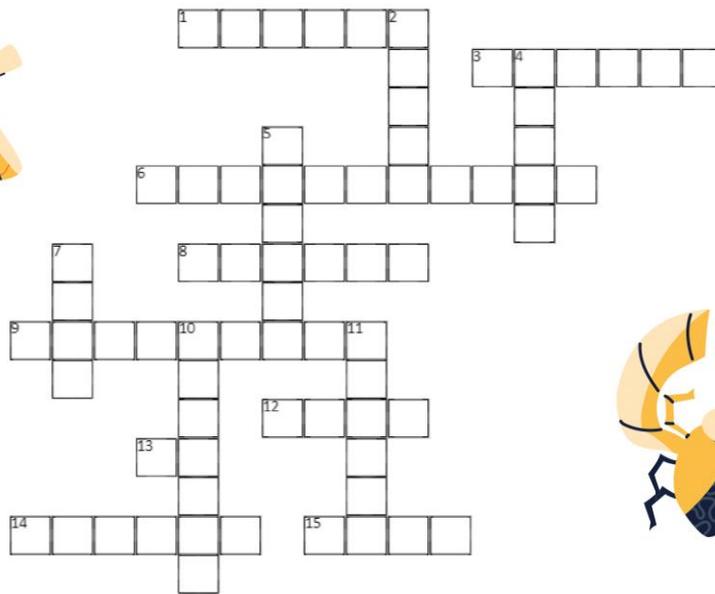
Fichas de dominó para la alumna que presenta Síndrome de Down



Anexo XXIX.

Actividad para el alumnado que disponga de tiempo libre. Crucigrama

ANCIENT EGYPT



HORIZONTAL

- 1 A religious person. In Ancient Egypt, he was the teacher
- 3 Famous mathematician who calculated the height of the Great Pyramid of Giza (Cheops) thanks to his cane
- 6 Famous pharaoh who died at an early age and has a beautiful golden mask
- 8 Ancient Egyptian goddess of the sky, women, fertility and love
- 9 Last Queen of Ancient Egypt. She was Greek. She fell in love with both Julius Caesar and Marc Antony
- 12 Ancient Egyptian creator god
- 13 Ancient Egyptian god of the sun
- 14 Ancient Egyptian god of resurrection
- 15 Ancient Egyptian goddess of maternity and childbirth



VERTICAL

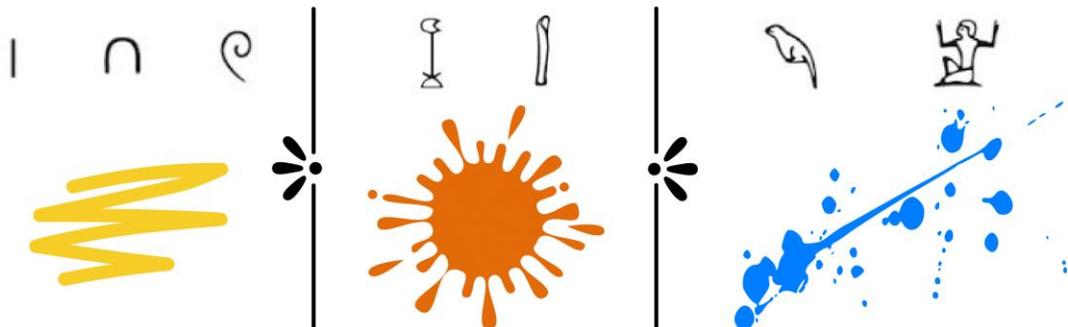
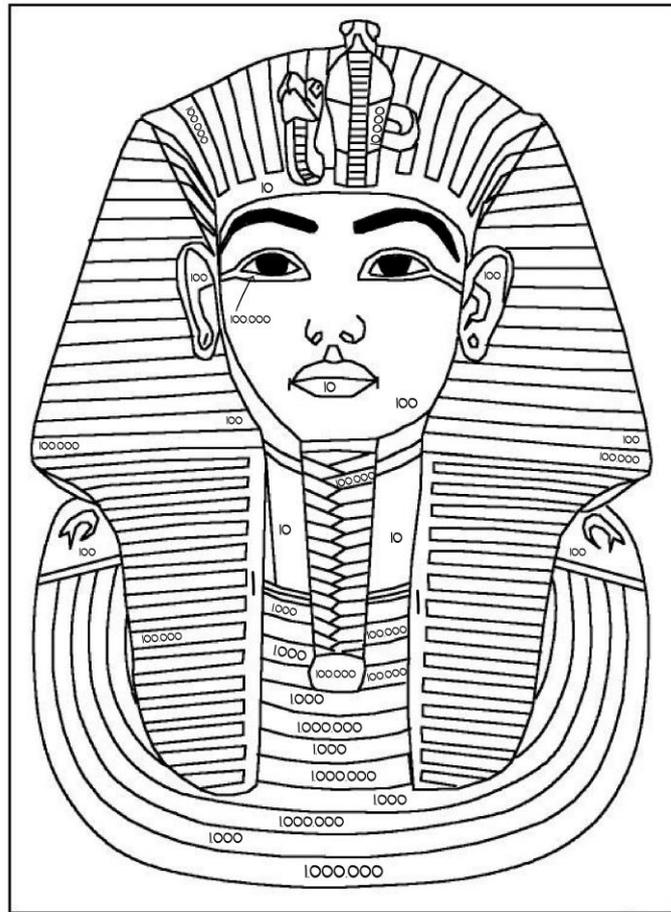
- 2 Ancient Egyptian god of knowledge, hieroglyphics, magic and calculation
- 4 Ancient Egyptian god of the sky, war and hunt
- 5 Ancient Egyptian protector goddess of the home and temples
- 7 Egypt's most important river. Thanks to it, ancient Egyptians could grow some crops such as cereals
- 10 Ancient Egypt's biggest and most famous buildings
- 11 Ancient Egyptian god of mummification, embalming and death



Anexo XXX.

Actividad para el alumnado que disponga de tiempo libre. Máscara funeraria de Tutankamón

TUTANKHAMUN



Anexo XXXI.*Respuestas de los dos maestros —Maestro A y Maestro B— en el cuestionario para el profesorado*

N.º de la pregunta	Respuestas de los dos maestros
1	Maestro A: “No”. Maestro B: “No, nunca”.
2	Maestro A: “3”. Maestro B: “4”.
3	Maestro A: “Sí. Hacen que el alumnado perciba las Matemáticas como algo mucho más contextualizado y significativo, siendo mucho más motivante para ellas y ellos”. Maestro B: “Sí. Todo lo que acerque al alumnado a adquirir conocimientos es interesante. Cuantas más experiencias diferentes hay en el aula, mejor. Así, los alumnos y alumnas estarán más motivados e interesados”.
4	Maestro A: “No”. Maestro B: “Binario y hexadecimal”.
5	Maestro A: “No”. Maestro B: “Supongo que el egipcio”.
6	Maestro A: “Sí, René Descartes”. Maestro B: “A Euclides, por el teorema, a Fibonacci, por la serie numérica, y a Da Vinci en cuanto a proporciones y elementos espaciales”.
7	Maestro A: “Sí, Isaac Newton”. Maestro B: “Newton, más físico, pero también hizo aportaciones a las Matemáticas”.
8	Maestro A: “No”. Maestro B: “Libro <i>Matemáticas y su didáctica para maestros</i> de Godino. Hay una guía en inglés, pero no recuerdo su título”.
9	Maestro A: “Una guía”. Maestro B: “Una guía (y sólo muy puntualmente)”.